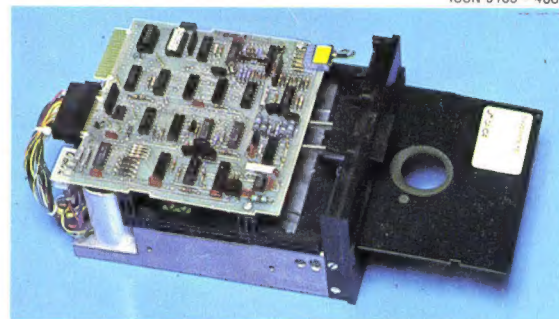


MICRO



SYSTEMES

MICROPROCESSEURS/MICRO-ORDINATEURS/INFORMATIQUE APPLIQUÉE

N° 11 Bimestriel - Mai/Juin 1980

15^F





LE SYSTEME CBM 3001 de COMMODORE



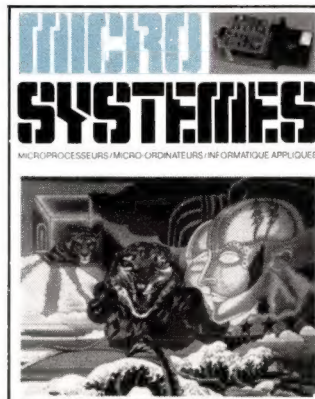
Pour plus de précision cercelez la référence 101 du « Service Lecteurs »

Sommaire

	Pages
Calendrier :	
Conférences, expositions, manifestations internationales 1980...	19
Histoire de l'informatique :	
Le logiciel	21
Micro-ordinateur et société :	
L'analyse des mouvements du corps par ordinateur	30
Le BASIC :	
Analyse de la programmation en BASIC	33
Initiation :	
Introduction aux microprocesseurs	39
Programmation des microprocesseurs	109
Les circuits digitaux	123
Jeux sur micro-ordinateur :	
Déterminez et étudiez vos biorhythmes	46
Sargon II : un programme d'échecs pour micro-ordinateur	113
Le compte est bon	127
Etude :	
Assemblage d'un système à microprocesseur	49
Systèmes :	
Le HP 85	57
Informatique :	
Le langage PASCAL	61
Présentation du langage APL	117
Périphériques :	
Les unités mémoires à disques souples	67
Notre couverture :	
Processeurs graphiques et images	82
Fiches techniques :	
Dix microprocesseurs 8 bits	83
Manifestation :	
Participez à la première course internationale de voitures-robots	92
Réalisation :	
Réalisation d'une carte de mémoire dynamique	101
Divers :	
Courrier des lecteurs	139
Informations	145
Petites annonces	173
Index des annonceurs	178
Bonus « Micro-Systèmes »	178
Service lecteurs, petites annonces, abonnement	179

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »

MICRO SYSTEMES



Notre couverture :

Les unités de mémoires à disque souple ou floppy disque : parties essentielles d'un mini ou micro-ordinateur (p. 67).

Image synthétique réalisée au MIT sur un processeur graphique RM9400 illustrant les algorithmes de lissage mis au point par cet institut (p. 82).

Président-Directeur général
Directeur de la publication :

Jean-Pierre Ventillard

Rédacteur en chef :

Alain Tailliar

Chefs de rubriques :

Dave Habert

J. Ferber

J.-M. Durand

Secrétariat :

Catherine Salbreux

Danielle Desmaretz

Ce numéro a été réalisé avec la participation de :
V. Chaix, J.M. Cour, D.J. David, D. Deschamps, C. Duigou, H. Eymard Duvernay, A. Garrigou, N. Giffard, P. Goujon, G. Guérin, M. Guérin, P. Jaulent, J.P. Lamoitier, B. Lang, A. Leprêtre, J.L. Milhaud, J.M. Nozeran, R. Parriel, Phan Son.

Rédaction :

15, rue de la Paix, 75002 Paris

Tél. : 296.46.97

Maquette : Josiane Garnier

Chef de Publicité :

(Advertisement Manager)

M. Sabbagh

S.P.E. — Tél. : 200-33-05

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19. — Tél. : 200.33.05. — 1 an (6 numéros) : 75 F (France), 100 F (Etranger).

Société Parisienne d'Édition

Société anonyme au capital de 1 950 000 F

Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris

Direction - Administration - Ventes :

2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

Tél. : 200.33.05 - Télex : PGV 230472 F

Copyright 1980. — Société Parisienne d'Édition

Dépôt légal : 2^e trimestre 1980. — N° éditeur : 836.

Distribué par SAEM Transports Presse

Micro-Systèmes décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles. Celles-ci n'engageant que leurs auteurs.



le LABORATOIRE PORTABLE

de cours d'initiation à la micro-informatique

est prêt à l'emploi...

... pour résoudre vos problèmes de formation
microprocesseurs, micro-ordinateurs

DEUX COURS INDIVIDUELS D'INITIATION :

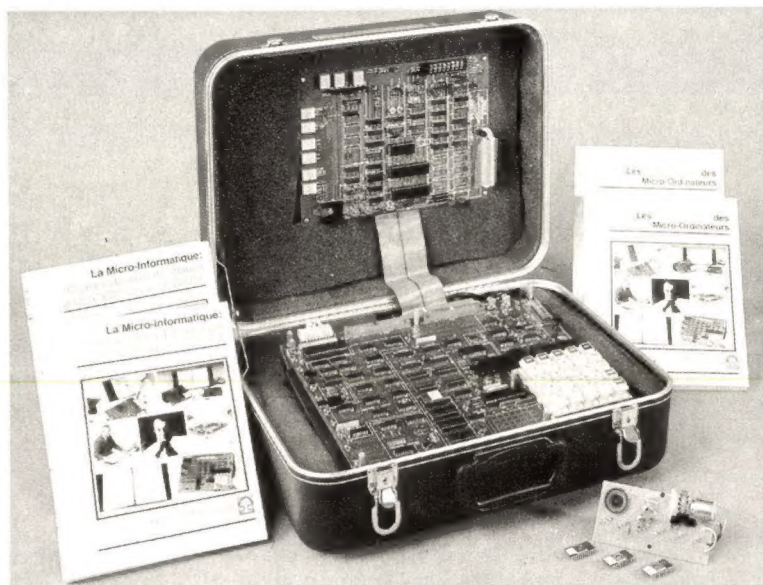
(1) Microprocesseur Matériel/Logiciel (cours 525A), (2) Interfaces en temps réel des Micro-processeurs (cours 536A).

DANS UNE MALETTE COMPACTE ET PRATIQUE :

■ Facilement Transportable ■ Intégré et Commode ■ Protégé dans une Valise Robuste.

Le Laboratoire Portable comprend :

- **Les Manuels Pédagogiques** - Microprocesseur Matériel/Logiciel et Systèmes d'Interfaces en temps réel, 1600 Pages de cours en Français
- **Un Système complet** - Un Micro-ordinateur pédagogique (avec son Alimentation) et Une Carte d'Initiation aux Interfaces
- **Accessoires expérimentaux** - Capteurs Optique et Thermique, Moteur, Haut-parleur et autres composants montés sur circuit imprimé pour faciliter les Montages
- **"Firmware"** - Moniteur Pédagogique prévu avec le cours 525A, plus 3 X 1K Mémoire PROM additionnels comprenant des Programmes de Contrôle en Boucle Fermée, Calibration Optique et Thermique, Génération de Signaux et Affichage
- **Malette Portable** - Le Matériel est monté d'une façon Permanente dans une Malette Portable, Robuste, Compacte et fermant à clef



Pour une documentation complète :
Veuillez compléter le coupon réponse et l'envoyer à :

ICS France
90 Ave. Albert 1er
92500 RUEIL-MALMAISON
France



PARIS 749 40 37

COUPON RÉPONSE



EDUCATION IS OUR BUSINESS

INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS, fondé en 1974 par un groupe d'ingénieurs spécialisés en micro-électronique/micro-informatique, a pour objectif l'élaboration de programmes de formation de haute qualité conçus pour les techniciens les ingénieurs et les cadres.

Initialement, nos cours étaient essentiellement consacrés aux applications des micro-processeurs et des micro-ordinateurs. Nous avons ainsi formé plus de 8.000 ingénieurs, scientifiques et techniciens. Nous avons ensuite étendu la gamme de nos cours à un large choix de sujets tels les systèmes de communication digitaux, les fibres optiques, le traitement digital du signal, le traitement graphique par ordinateur.

Notre équipe d'experts suit de très près l'évolution des nouvelles techniques et de leurs applications directes. De ce fait, nous avons toujours maintenu nos efforts pour développer l'aspect pratique de ces techniques.

VOTRE ADRESSE

NOM _____

TITRE _____

SOCIÉTÉ _____

ADRESSE _____

CODE _____ VILLE _____

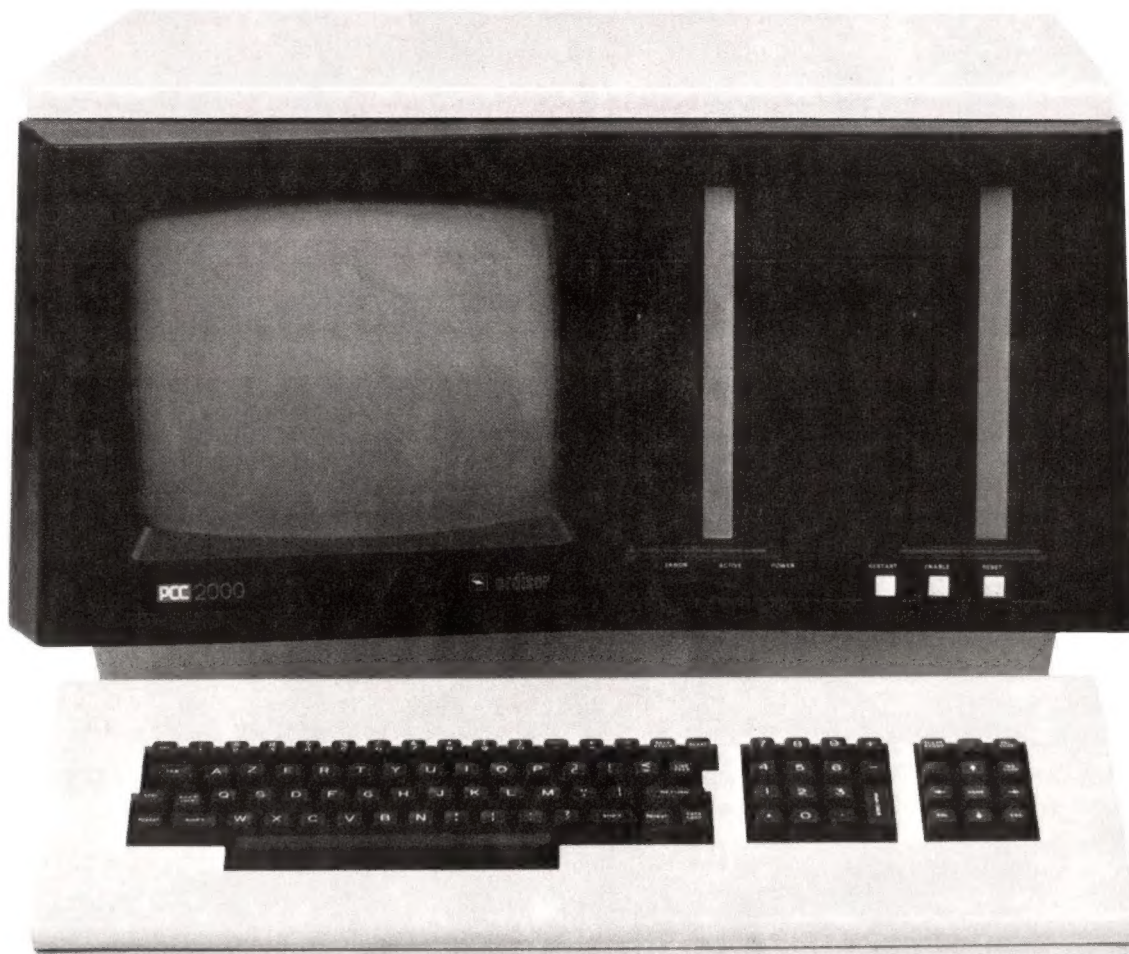
PAYS _____

TELEPHONE () _____ POSTE _____

☐ Vous êtes intéressé par les cours dans votre société



INTEGRATED COMPUTER SYSTEMS



MICRO ORDINATEUR PCC 2000

Le micro ordinateur des utilisateurs professionnels

- Microprocesseur Intel 8085
- Mémoire 64 K
- 2 disquettes 0,5 million octets/axe
- DOS Basic étendu
- Options :
 - CP/M, COBOL, FORTRAN
 - BASIC COMPILATEUR
 - Disques durs 10 M octets (5 fixes - 5 amovibles)
- TRAITEMENT DE TEXTE
- MULTI-TERMINAUX
- MULTI-TACHES



ordisor

Distributeur général en France

GRUPE SOFRAGEM SYNEUROPE
66, rue de la Chaussée d'Antin - 75009 Paris
Téléphone : 280 64 55 - Télex 211344 F

distribué par

APPLICATIONS MICRO INFORMATIQUE 1 AV. DE LA REPUBLIQUE
74100 **ANNEMASSE** (50) 38 82 25

CEDO 18 RUE FERNAND PELLOUTIER 44600 **St NAZAIRE** (40) 22 27 95

CINA 48 RUE DE LA BIENFAISANCE 75008 **PARIS** 291 03 19

CIRCE 9 RUE DU DOCTEUR FLORENCE 69003 **LYON** (7) 854 31 95

D.E.S. INFORMATIQUE 3 RUE DE PROVENCE 75010 **PARIS** 246 73 26

D.O.M. 274 RUE DE CREQUI 69000 **LYON** (7) 872 49 52

D.O.M. 45 AV. ALSACE LORRAINE 38000 **GRENOBLE** (76) 87 16 26

M.I.D. 47 AV. DE LA REPUBLIQUE 75011 **PARIS** 357 83 20

NORD MICRO SYSTEMES 25 RUE St JACQUES 59800 **LILLE** (20) 31 08 96

SCRIPTA 27 RUE JEANNE D'ARC 76000 **ROUEN** (35) 70 01 28

SOUBIRON 9 RUE KENNEDY 31000 **TOULOUSE** (61) 21 64 39

CODELEC

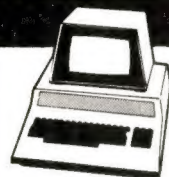
ZA de Courtabœuf Av. d'Océanie
Batiment AUVIDULIS
BP90 91402 Orsay Cédex
Télex auvulis 692344
☎ (6) 928.01.31

Cherchons jeune vendeur sédentaire
pour VINCENNES à partir de Juin.



Nos prix
sont TTC

SYSTEMES



Jeux et soft:
Tarif sur demande

Cartes industrielles: nous consulter

PET 2001 (8K) = **6630F.**

CBM 3008 (8K) = **6630F.**

CBM 3016 (16K) = **8150F.**

CBM 3032 = (32K) = **9925F.**

Lecteur enregistreur = **576F.**

CBM 3040 (double floppy) = **10.980F.**

Imprimante à traction = **8165F.**

Imprimante à traction

CBM 3023 = **6980F.**

Extension PET

24K = **3640F.**

PET/CBM

KIM

NOUVEAU: Programmeur pour AIM
(EPROM 2716-2758 = **1740F.**

AIM 1K = **3390F.** AIM 4K = **3800F.**

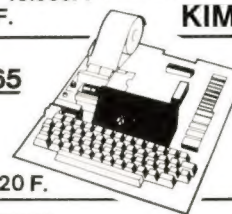
Assembleur = **790F.** Basic = **940F.**

Carte 4 à 16K Ram statique

Carte 4 PIA

Voir nos cartes 6800
coffret disponible : **620 F.**

AIM 65



NOUVEAU: Le GOUPI

Micro-ordinateur 100% français avec
liaison téléphonique (MODEM) incorporée!
pilote par 6802

● 16K à 48K RAM ● Basic ● Clavier 104 touches ● TTC en 16K: **9640F.**

NASCOM: Carte d'extension RAM compatible ajoute 16,32 ou 48K de RAM

+ 4K d'EPROM montée testée garantie

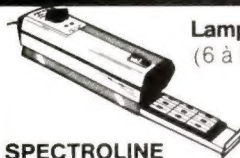
16K = **1980F.** 32K = **2544F.** 48K = **3108F.**

En kit: composants pour 16K = **870F.** Carte **599F.** Notice: **50F.**

TEXAS UNIVERSITE: Micro 16 bits 4K ROM monit-Assemb

1 à 2K RAM-clavier complet-interface cassette et V24 = **2528F.**

Du côté des EPROM



Lampe à UV pour effacer tout type d'EPROM
(6 à la fois) effaçage rapide, sûr, et puissant!

PE 14F (sans minuterie) = **676F.**

PE 14TF (avec minuterie) = **911F.**

Autres modèles: nous consulter. port: **30F.**

SPECTROLINE

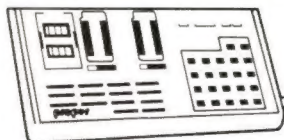
Programmeur pour 2708, 2716 **PROPER**

(pilote par μ P 8085 A) 2732, 2758...

Liste, programme, duplique, corrige, vérifie

«check sum», séquence et diagnostic

Prix TTC = **7708F.** option: TTY-RS 232-ASCII



CARTES 6800 6502

Cartes réalisées par CODELEC:

● RAM statistique 4K à 16K: à partir de

3410F. (compatible AIM.6502)

● RAM dynamique: 16 à 48K

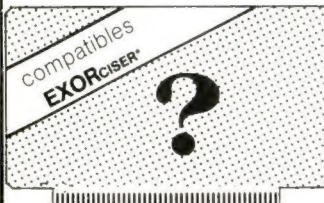
● CPU-RAM-EPROM

● 4 PIA: compatible AIM.6502

● Cartes complètes 6800-6802-6809

● Cartes «à la demande»

● Etudes spéciales: micro informatique,
électronique, télématique.



* Motorola

Une expérience : 5 années dans le domaine de la
micro informatique et de l'électronique.

Une équipe à votre service :

ingénieurs, techniciens d'études, responsables
commerciaux, gestionnaires

Des références : Automobiles Peugeot, Centre d'Etudes
Nucléaires de Saclay, RATP, Education Nationale, P et T,
et 1500 autres clients qui nous font confiance.

MEMOIRES - COMPOSANTS

Kit 16KO de RAM dynamiques (4116-200nS) = 616F. T.T.C.

pour APPLE¹ TRS80², SORCERER³, MS1, TAVERNIER

Notice d'installation (aisée) envoyée sur demande avec les mémoires.

RAM dyn. 16KX1 - 4116 200ns. plast.

céramique

RAM stat. 1KX4 - 2114L 300ns.

Re-PROM 1KX8 - 2708 450ns

Re-PROM 2KX8 - 2716 450ns.+5V.

Re-Prom 4KX8-2532 450ns.+5v.

**COMPOSANTS 6800,6500,74LS,linéaires,régulateurs,
supports, quartz**

1 à 7	8 à 16
90,00F.	77,00
99,00	84,00
69,00	60,00
80,00	75,00
317,00	280,00
650,00	565,00

POUR COMMANDER

Démonstrations, vente par correspondance, vente en magasin:

ORSAY (20mn. de Paris par Autoroutes ou Métro.)

Fermé le samedi et dimanche (sauf R.V.)

Participation aux frais de port : 15F. (sauf gros matériel)

Prix spéciaux par quantités

Nous pouvons vous rendre visite (sur R.V.)

Bibliothèque
technique :
liste sur demande

PERIPHERIQUES

MONITEURS VIDEO SSV

THT: 15 Kv. Dirst.: < 2% B.P: 15MHz

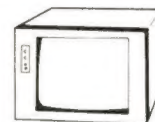
Alim. 12v. 9 ou 12 pouces

Net B chassis: **1572F.**

le même en 220v- **1791F.**

En coffret 220v. N et B **2314F.**

Pour ces modèles supplément tube vert: **58,80F.**



TERMINAL TVI 912 Majus. /min. double densité

● 24 lignes de 80 caractères

● caractères 7X10 (résolution 12X10)

● Inversion video programmable

● Gestion curseur. Auto-test. Mode protégé

● Curseur adressable **TTC 5862F.**

TVI920: nous consulter

Mosaïque de points. 80 colonnes

150 caractères/seconde 1 copie

entraînement à traction TTC: **5938F.**

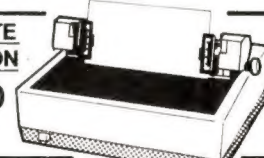
Interfaces multiples: Centronics.

TRS 80² APPLE¹ RS 232. IEEE 488

IMPRIMANTE

EPSON

TX 80



CLAVIER 53 touches type machine à écrire ASR 33

AZERTY ou QWERTY Code ASCII compatible TTL

Alim. +5v. -12v. idéal pour MS1, TAVERNIER, etc...

Monté testé: **790F.**

Cordon avec connecteur: **50F.**

CLAVIER 58 ou 74 touches A EFFLEUREMENT

Sortie ASCII parallèle bufferisée 7 bits + parité

Compatible CMOS-TTL - immunité aux parasites

+5V - voyant LED Signal audio (HP incorporé)

Face avant étanche-Boîtier compris

102 ou 128 caractères ASCII (commutable)

Majuscules-Minuscules - 2 touches fonctions

58 touches réf 601 **564F**

74 touches réf 611 **682F**

Nouveau

ALIMENTATION Entrée: 220v. Sortie: +5v. 3A. -5v. 1A. +12v. 1A. -12v. 1A

UNIVERSELLE Masses séparées (possibilité +24v.) Régulée et protégée

montée testée: **590F.**

REVENDEUR: WERTS 4 Av. A. QUINSON 94300 Vincennes ☎ 328.09.68

Nos prix sont TTC et valables jusqu'au 30/6/80

Marques: 1) Apple Inc. 2) Tandy corp.
3) EXIDY corp. 4) Nasco Ltd.

Tandy

TRS-80 MICRO-COMPUTER

Ces articles peuvent être également commandés dans tous les magasins Tandy.

L'ORDINATEUR A VOTRE SERVICE!

*Nos prix sont donnés TTC.



Système de base à partir de

3.495 FF TTC
24.995 FB TVA incl.

AD-TRS-80-FRA



- Gamme étendue de matériel et de logiciel
- Avec nouvel écran vidéo plus performant
- Avec nouveau clavier concave

26-1001 TRS-80 BASIC Niveau I RAM 4K	3.495 FF	24.995 FB
26-1003 TRS-80 BASIC Niveau I RAM 16K*	4.590 FF	32.990 FB
26-1004 TRS-80 BASIC Niveau II RAM 4K	4.194 FF	29.990 FB
26-1006 TRS-80 BASIC Niveau II RAM 16K	5.289 FF	37.985 FB

IMPRIMANTES PAR LIGNE

A partir de

6.950 FF **49.950** FB



Imprimante par ligne à entraînement par friction. Peut imprimer jusqu'à 21 lignes de 132 caractères par minute sur du papier en rouleau pouvant avoir jusqu'à 25 cm de large.

26-1150 **8.495** FF **6.950** FB

59.995 FB **49.950** FB

Imprimante par ligne à entraînement par picots. Permet plusieurs copies, ainsi qu'un positionnement précis de l'impression sur des états pré-imprimés.

26-1152

9.495 FF **7.995** FB

66.950 FF **54.950** FB

NOS NOUVEAUX LOGICIELS

Disponibles uniquement en anglais.



Edition d'étiquettes sur cassettes. 26-1503	99 FF	695 FB
Edition d'étiquettes sur minidisques. 26-1551	245 FF	1.995 FB
Analyses des rentrées + intérêts et prix revente. 26-1571	142,50 FF	995 FB
Analyses des hypothèques. 26-1572	142,50 FF	995 FB
Calcul des revenus fonciers. 26-1573	142,50 FF	995 FB
Création de dessins animés. 26-1903	42 FF	295 FB
Création d'enseignes publicitaires. 26-1904	29 FF	195 FB
Jeu avec vaisseau spatial. 26-1906	84,50 FF	595 FB
Cours sur le D.O.S. 26-2007	139 FF	995 FB
Langage Fortran. 26-2201	459 FF	3.195 FB
Programmation langage machine. 26-2202	459 FF	3.195 FB

LOGICIEL D'APPLICATION «COMPTABILITE GENERALE»*

Ces programmes de comptabilité générale ont été conçus pour répondre aux besoins de la plupart des utilisateurs. Le point de départ de cette application est en effet donné par deux programmes: l'un permettant de définir les journaux et l'autre permettant de définir le plan comptable, les données de définition étant mémorisées pour la suite de l'application. 26-9520

26.995 FB *Programme valable uniquement en Belgique.

VEZ VISITER NOS COMPUTER CENTERS

PARIS

23, Rue du Château 207, Rue des Pyrénées
92200 NEUILLY 75020 PARIS
tél.1/745.80.00 tél.1/358.27.27

BRUXELLES

35, Bd. de la Cambre
1050 BRUXELLES
tél.02/647.23.75

LIEGE

3c, Bd. Frankignoul
4020 LIEGE
tél.041/41.35.99

ANVERS

194, Amerikalei
2000 ANVERS

Cours de langage BASIC et location de salles entièrement équipées de tous nos matériels pour séminaires. Demandez nos conditions.

NOUVEAU
à Paris: modules préparatoires
à Marseille: cours de programmeurs

Devenez celui que l'entreprise recherche.



Le choix d'une carrière nécessite un conseil individuel sérieux. Grâce à l'expérience acquise depuis de nombreuses années, les conseillers de l'Institut Privé Control Data sont qualifiés pour examiner votre cas personnel et pour vous orienter face à un marché du travail où les offres sont permanentes pour les vrais professionnels, même débutants.

Les Instituts Control Data

Depuis plus de 15 ans, dans le monde entier, les Instituts Control Data ont pour vocation de former des professionnels aux carrières de l'informatique. Cette formation, à titre privé, est une rare opportunité offerte par un grand constructeur, qui contribue ainsi d'une manière importante au développement continu de l'industrie informatique.

De très nombreux séminaires Control Data sont ouverts dans le monde chaque année.

Tous les Instituts Control Data fonctionnent sur le même modèle. C'est la preuve du succès de cette formule originale mais sûre.

Les relations industrielles

Control Data est en contact permanent avec les entreprises qui utilisent l'informatique ou

fabriquent et entretiennent des calculateurs.

Cette connaissance des marchés permet d'assurer une formation toujours adaptée aux besoins en spécialistes recherchés. Ainsi, en rendant nos élèves immédiatement opérationnels, ils obtiennent un taux de placement exceptionnel à Paris et en province.

La formation

Elle est intensive et de grande qualité. Nous obtenons ce résultat en privilégiant la pratique et la technique. Pas de superflu: tout ce qui est enseigné est directement utilisable. La diversité des produits et des matériels expérimentés (C.D.C. et I.B.M.) ouvre à nos élèves le plus large éventail d'employeurs.

Les métiers

Les deux formations principales offertes: la programmation et l'entretien des calculateurs, sont à la base de tous les métiers de l'informatique, car elles concernent les aspects fondamentaux qui permettent de maîtriser cette technique en profondeur.

Les techniciens

de la programmation

Ils connaissent les langages utilisés par les ordinateurs afin

d'exécuter une tâche donnée: paye, gestion d'un stock, etc. Seuls de nombreux travaux pratiques permettent d'acquérir le professionnalisme, c'est-à-dire la maîtrise de l'outil. Sur nos ordinateurs (C.D.C., I.B.M.) les élèves sont confrontés aux problèmes réels. Ils deviennent vite des professionnels. Formation en 19 semaines.

Les techniciens de maintenance

Ce sont eux qui mettent au point, entretiennent, dépannent l'ordinateur. Ils ont une responsabilité importante, compte tenu de la valeur du matériel qu'ils ont entre les mains. Le technicien de maintenance est le spécialiste sur lequel toute l'installation repose. Formation en 26 semaines.

Dans l'une ou l'autre spécialité, notre enseignement vous donnera une vraie formation qui vous ouvrira l'avenir que vous souhaitez.

Nous sommes à votre disposition pour vous faire bénéficier d'un conseil d'orientation, sans engagement de votre part. Pour cela, prenez rendez-vous en téléphonant au: 340.17.30 à M. Darmon.

**INSTITUT PRIVE
CONTROL DATA**

**19, rue Erard 75012 Paris
Téléphone: 340.17.30**



**Un grand constructeur
d'ordinateurs
peut vous former**

Demande de documentation

Nom:

Adresse:

.....

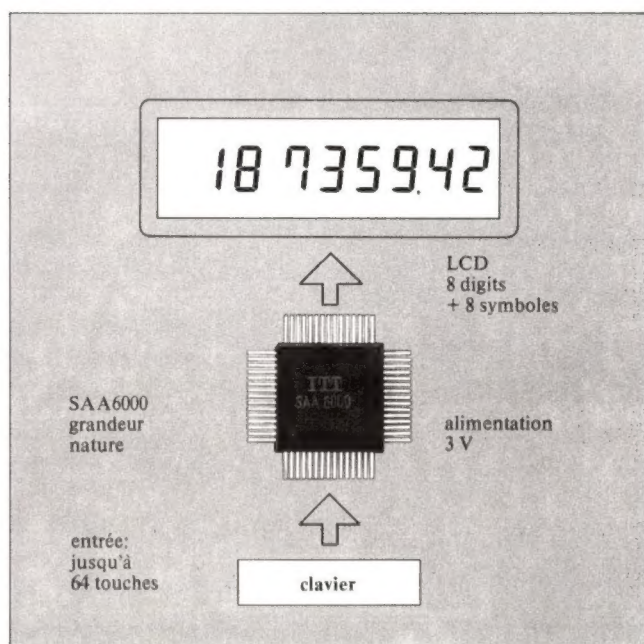
.....

Unique!

Micro-ordinateur monochip 4 bits SAA 6000

Il n'existe pas d'autre micro de plus faible consommation!

Aucun autre micro ne peut commander directement
un afficheur LCD de 8 digits plus 8 symboles!



Caractéristiques spéciales:

alimentation	3 V
consommation au repos	15 μ A
consommation en fonction	45 μ A
capacité ROM	2k octets
capacité RAM	384 bits
jeu d'instructions	54
horloge intégrée	
boîtier extra plat	14 \times 14 \times 2 mm

Ces caractéristiques destinent le SAA 6000 essentiellement aux applications portables, alimentées par pile et équipées d'un affichage LCD. Par exemple:

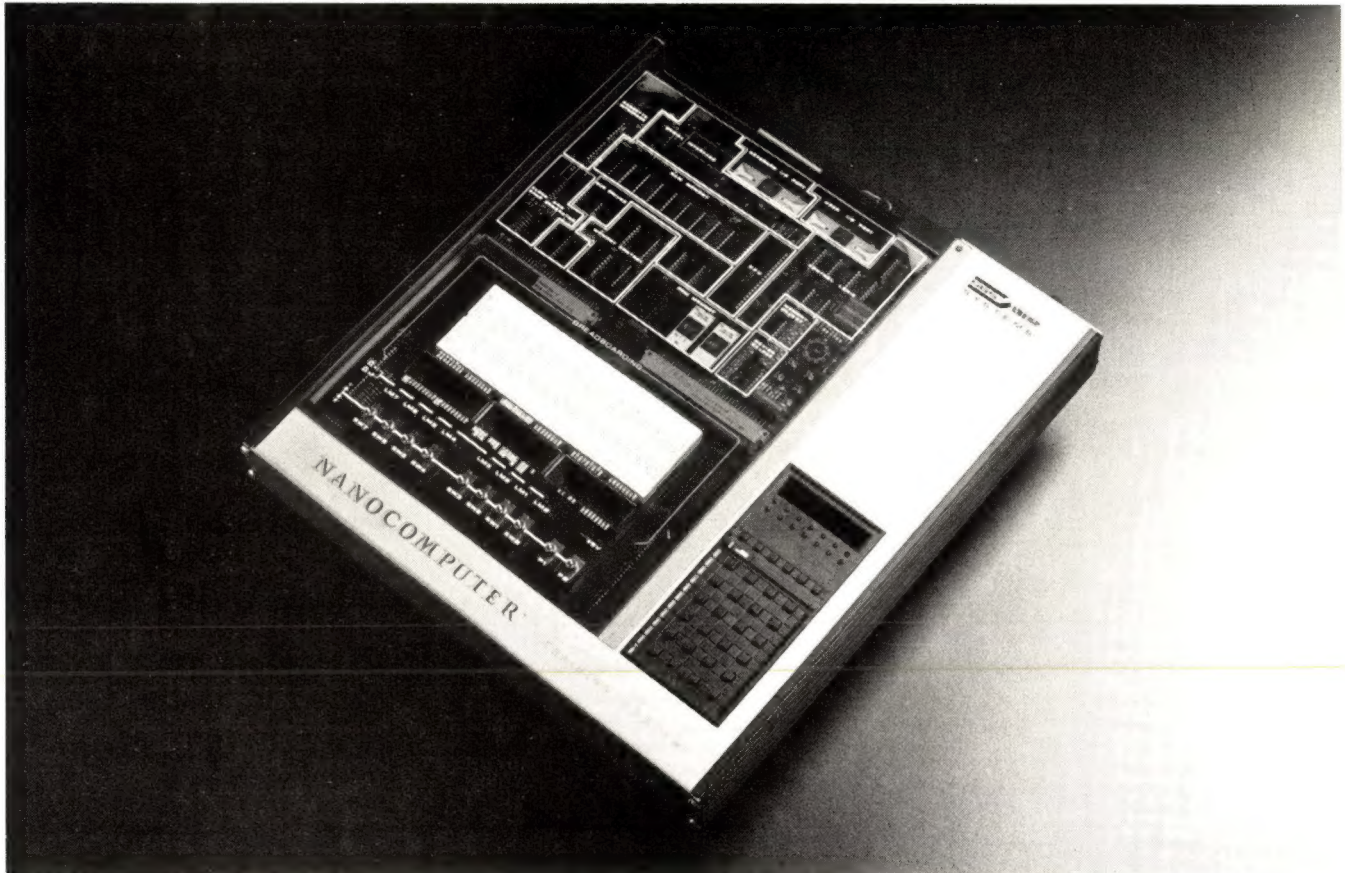
- téléphone à touches et répertoire
- appareils photo/cinéma
- ordinateur de bord
- équipement médical et biologique
- jouets
- téléphone mobile
- électronique grand-public: magnétoscope, platine cassette, tuner etc. . .
- appel de personne
- multimètre digital
- appareil de protection de l'environnement
- parc-mètres

Le μ C SAA 6000, conçu pour les applications à grandes séries, est programmable par masque: le contenu des ROM et PLA intégrés est programmé par ITT Semiconducteurs pendant la fabrication, pour chaque application spécifique.

Si vous envisagez un développement de ce type, contactez immédiatement nos ingénieurs à ITT Semiconducteurs, 1 avenue Louis Pasteur, F-92223 Bagneux, tél. (1) 664 16 10.

semiconducteurs **ITT**

SYSTEME DESTINE A L'ENSEIGNEMENT DES MICROPROCESSEURS: NANOCALCULATEUR NBZ 80 S.



- SYSTEME DIDACTIQUE LE PLUS PUISSANT DU MARCHE NBZ 80.
4 K octets de Ram, interface pour terminal série et pour enregistreur magnétique 4 ports E/S, organe d'entrée sortie 30 touches, affichage 8 digits, accessibilité complète des bus.
- PRODUITS DE LA FAMILLE:
 - **NBZ 80-B.** Prestations identiques au NBZ 80 mais livré dans un coffret métallique incluant l'alimentation.
 - **NBZ 80-S.** Prestations identiques au NBZ 80-B, comporte en plus une carte d'expérimentation NEZ-80 permettant des expérimentations sur les coupleurs PIO CTC et les interruptions.
 - **NBZ 80-HL.** Prestations identiques au NBZ 80-S, comporte en plus un clavier alphanumérique, une carte interface vidéo avec sortie pour moniteur TV, une extension mémoire vive 16 K octets, un interpréteur BASIC résident sur 8 K octets.

Cette extension permet à l'utilisateur de travailler soit en langage évolué (BASIC) soit en langage machine (bientôt disponible).

Une documentation spécifique accompagne ces systèmes.

Consultez nos distributeurs: DEBELLE Grenoble (76) 26.56.54
DIRECT Rouen (35) 98.17.98
HOHL ET DANNER Strasbourg (88) 20.90.11
RTF Neuilly 747.11.01

SERIME Seclin (20) 95.92.72
SPELEC Toulouse (61) 62.34.72
SPELEC Bordeaux (56) 29.51.21





Si vous ne jurez que par **MOTOROLA** *Semiconducteurs S.A* faites-le sur la tête de **Feutrier**

EXORSET

utilisations: outil de développement • contrôle de processus • terminal intelligent.

clavier ascii + 16 touches programmables

écran 9" • alphanumérique 16x40 & 22x80 caractères • graphique 320x256 points • superposables.

48 K octets de ram • 12 supports pour 24 K octets de reprom • 2 mini-floppy 2x80 K octets

2 interfaces (série RS-232 & parallèle "imprimante") • sorties vidéo & cassette.

écriture de programmes 6809 avec son éditeur de texte et son assembleur absolu
mise au point à l'aide du moniteur résident exorbug.

compilateur/interpréteur "basic-m": objet 6809 translatable, fonctions mathématiques
(sin, cos, arcsin... log, matrices), disques (séquentiel-indexé), temps réel.

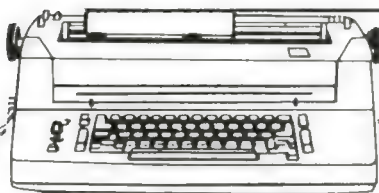
Feutrier

Feutrier Rhône-Alpes Rue des Trois-Glorieuses • 42270 Saint-Priest-en-Jarez • Tél. (77) 74.67.33+ • Télex 300021 F.

Feutrier Ile-de-France 29, rue Ledru-Rollin • 92150 Suresnes • Tél. (1) 772.46.46+ • Télex 610237 F.

Feutrier Provence Avenue Laplace • Zone industrielle • 13470 Carnoux • Tél. (42) 82.16.41

LA DISTRIBUTION PLUS L'ASSISTANCE TECHNIQUE



IBM A BOULE GRAND CHARIOT EN TERMINAL

- MODELE 82 ET 82 C GRAND CHARIOT 39 cm
- EMISSION ET RECEPTION TOUS CODES ASCII
- CONNECTEE A TOUS ORDINATEURS EQUIPES SORTIE CCITT V24 RS232 C
- IBM, HP, APPLE II, SORCERER, TRS 80, ETC...
- CHANGEMENT DE BOULE, MAJUSCULE, MINUSCULE, JUSTIFICATION
- TOUJOURS UTILISABLE EN MACHINE A ECRIRE

La Transformation
est entièrement réalisée en France
agréée par la Compagnie IBM

DES PROBLEMES DE «HARD»?

- Interfaces disponibles :
A/D, D/A, 8 entrées / 8 sorties

Toutes interfaces - Automatismes
Etudes et recherches électroniques
Réalisation de prototypes
Développement industriel
Maintenance

NOTRE BUREAU D'ETUDE EST A VOTRE DISPOSITION

SERDETEX

153 RUE DE CHARONNE 75011 PARIS - TEL. 371 97 41

Pour plus de précision cerchez la référence 112 du « Service Lecteurs »

serec s.a. à NANCY

a choisi pour vous les meilleurs systèmes micro-informatiques actuels

*vente - location
analyse programmation
maintenance technique*

APPLE II + 48 K
Mini disquette 116 K
Nombreuses interfaces



◀ Imprimante
traitement de texte

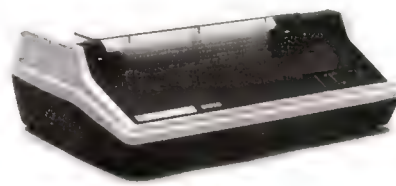
DYNABYTE
Multi-
utilisateurs
jusqu'à
5 postes



UNITE CENTRALE : 48 K à 512 K
DISQUE SOUPLE : 630 K à 4.000 K
DISQUE DUR : 10 à 32 millions Octets



CLAVIER ECRAN TVI
1.920 caractères



IMPRIMANTE TI 810
150 c/s - Bidirectionnelle
Optimisée

serec s.a. une équipe régionale à votre service
36, rue de Metz, 54000 NANCY - Tél. (8) 332.12.60

DES PERSONNELS qui savent être PROFESSIONNELS

- logiciel de base puissant
- compatibilité ascendante avec une gamme pro.



MICRAL 80-20

Le plus personnel des professionnels. Constatez vous-même. Écran vidéo 1024 ou 1920 caractères, 64 Ko de mémoire centrale; 2 x 140 Ko sur mini-disquettes; imprimantes de 60 à 180 cps.

MICRAL 80-30

Le plus professionnel des personnels. C'est un système puissant qui peut avoir des configurations « lourdes ». Écran pro de 1024 ou 1920 caractères; mini-disquettes de 2 x 140 ou 2 x 280 Ko avec extension à 3 ou 4 unités; disques durs 2 x 10 Mo amovibles ou 2 x 20 Mo dont 10 fixes et 10 amovibles; imprimantes de 60 à 180 cps.



Tous les MICRAL SERIE 80 bénéficient du même logiciel de base développé et amélioré depuis plus de 5 ans. Système d'exploitation avec langage évolué BAL, gestion de fichiers, BASIC scientifique... Les 80-20 et 80-30 sont compatibles avec l'ensemble de la gamme MICRAL SERIE 80 tant sur le plan logiciel que matériel.



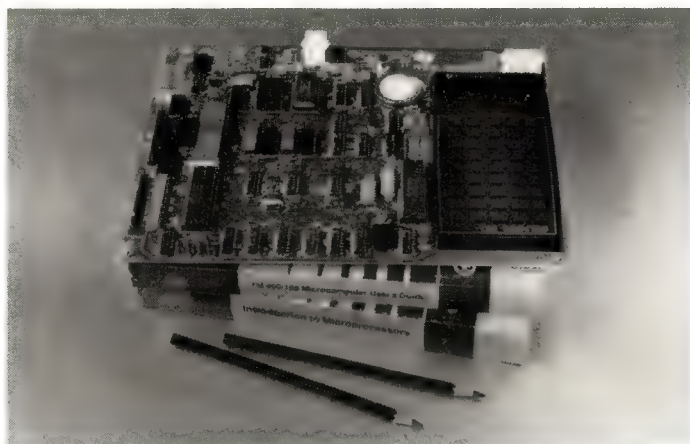
- un réseau de maintenance national
- une puissance industrielle pour de grandes séries

R2E Zone d'activités de Courtabœuf. Avenue de Scandinavie. BP 73 - 91403 Orsay
Tél. (1) 907.47.77 - Télex : REE 692014 F

SAGHA

LA PREMIÈRE CARTE MICROPROCESSEUR 16 Bits TEXAS INSTRUMENTS TM 990-189

pour initiation et/ou perfectionnement



- Un microprocesseur 16 Bits TMS 9980A
- 4K Octets de ROM incluant le logiciel d'aide au développement : moniteur et assembleur symbolique « UNIBUG »
- 1K Octets de RAM extensible à 2K Octets
- Un clavier alphanumérique de 45 touches
- Un interface pour cassette audio
- 16 Bits Entrées/Sorties
- Indicateurs visuels et acoustique (affichage 10 digits, LED, HP piezo-électrique).

OPTION

Interface V24 permettant la connexion d'un terminal RS 32 ou TTY.

Extension des bus de données et d'adressage.

MANUEL D'UTILISATION EN FRANÇAIS OU ANGLAIS

300 pages d'explications détaillées pour utiliser toutes les possibilités du module.

COURS D'ENSEIGNEMENT de 600 pages

« INTRODUCTION AUX MICROPROCESSEURS » correspondant aux cours UNIVERSITÉS et ÉCOLES TECHNIQUES avec travaux pratiques.

MODULE TESTÉ DISPONIBLE SUR STOCK

(Prix au 1/12/79 : 2250 F H.T.)

AUTRES COMPOSANTS DISPONIBLES :

Mémoires RAM statiques, dynamiques, EPROM microprocesseurs, périphériques, amplis linéaires, OP., TTL 74LS, supports C.I., alim., transfos, etc.

Distributeur Officiel



FUTUR IDS

4, rue des Bons-Raisins
92500 Rueil-Malmaison
Tél. : 749-43-05

Pour plus de précision cerchez la référence 115 du « Service Lecteurs »

Calcomp traceur 81.

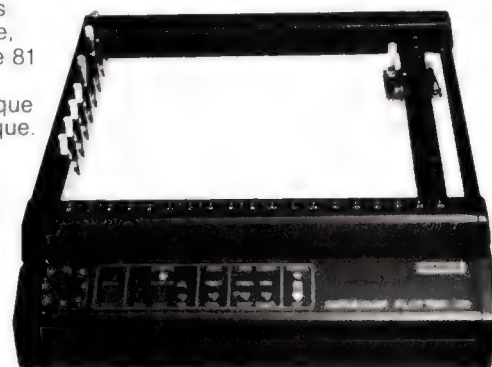


8 couleurs pour 25 000 F.*

Vous voulez visualiser une famille de courbes et identifier clairement chacune d'elles. La table Calcomp 81 vous offre avec 8 couleurs, parce qu'elle dispose de 8 plumes, 5 types de traits différents (pointillé, tireté...), la possibilité de représenter sur un même document 40 courbes différenciées.

Facile à programmer grâce à son micro-processeur, facile à connecter à travers 3 options différentes d'interface, le Modèle 81 est un périphérique économique.

* Prix de base
OEM - H.T.
au 1 180



Renseignez-vous sur le traceur 81 et les autres modèles de la gamme

CALCOMP

43 rue de la Brèche-aux-Loups 75012 PARIS - Tél. 344.15.07 Télex 680 684 Paris

Pour plus de précision cerchez la référence 116 du « Service Lecteurs »

Une gamme de matériel...

Une gamme de logiciel...

... Une autre idée de l'informatique

NOS MINIS

(compatibles PDP* 11)



SYSTÈME 03

CPU : LSI 11/2

Mémoire : 64 Koct

Disquettes : 2 x 500 Koct

Disques : jusqu'à 50 Moct

Imprimantes : 100, 300 lignes/mn

Jusqu'à 4 terminaux

Q-BUS* et UNIBUS*

Configurations à partir de 50.000 F.H.T.

SYSTÈME 23

CPU : LSI 11/23

Mémoire : 128 Koct

Disquettes : 2 x 500 Koct

Disques : jusqu'à 120 Moct

Imprimantes : 100, 300 lignes/mn

Jusqu'à 8 terminaux

Q-BUS* et UNIBUS*

Configurations à partir de 70.000 F.H.T.

Interface industrielle

A/D, D/A, TIMER,

Entrées/sorties de tous types,
etc...

Logiciel

RT* 11, TSX, RSX* 11 M

BASIC, COBOL, FORTRAN,

APL, DBL (compatible DIBOL*)

* Marque de DIGITAL EQUIPMENT.

NOS MICROS



SYSTÈME 01

CPU : Z 80 4 MHZ

Mémoire : 64 Koct

Disquettes : jusqu'à 4 x 1 Moct

Disque : 17 Moct

Imprimante : de 60 à 200 cps

Configurations à partir de 39.000 F.H.T.

Interfaces industrielles

Extension vers le MULTIBUS

Toutes les cartes du multibus
sont utilisables

Logiciel

C/PM

BASIC, FORTRAN, COBOL,

MACRO, PASCAL

Nous recherchons

pour

le Système 01

des

Distributeurs

Régionaux

NOS LOGICIELS



GESTION

EXCOMP :

Traitement comptable

Système 01, 03, 23

EXPAIE :

Traitement des salaires

Système 01, 03, 23

EXFACT :

Traitement de la facturation

et tenue des comptes clients

Système 03, 23

EXSTOCK :

Gestion de stock

Système 03, 23

BUREAU D'ÉTUDES

POUR LES APPLICATIONS

INDUSTRIELLES

Régulation

Automatisme

Robotique

Centrale de mesures

GILLES PRÉVOT SYSTÈME

101, rue de Prony — 75017 Paris

Tél. : 763.52.36

OHIO SCIENTIFIC

Faites un pas de géant en avant dans
l'informatique individuelle
en venant nous voir chez
ASA COMPUTE

La gamme
OHIO SCIENTIFIC
s'étend de la simple
carte à 2 500 F
(**SUPERBOARD II**)
jusqu'à
l'ordinateur
professionnel
à disque dur
(**C3B -**
74 millions d'octets)

OHIO SCIENTIFIC
est importé en France par
ASA COMPUTE

Démonstration tous les jours
même le dimanche
(10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h 30)
fermé le lundi matin.

1^{er} exemple

SUPERBOARD

Le meilleur moyen
pour commencer en micro-informatique
seulement pour 2 500 F TTC.



**LE
SUPERBOARD II**
est l'un
des premiers
micro-ordinateurs
complets
pour 2 500 F TTC.

- Une seule
carte
montée testée
avec clavier
incorporé
de 53 touches
- MAJUSCULE/miniscule
caractères graphiques
- Sortie vidéo sur téléviseur N et B
- Interface cassette standard KANSAS-CITY
- BASIC 8 Ko MEM
virgule flottante Microsoft
- 4 Ko MEV extensibles sur la carte 8 Ko
- Microprocesseur 6502 à 1 Mhz
- Alimentation + 5 V - 3 Amp. maximum

Pour plus de précision cerchez la référence 117 du « Service Lecteurs »

OHIO SCIENTIFIC

EN FRANCE... ● ● ●

2^{eme} exemple

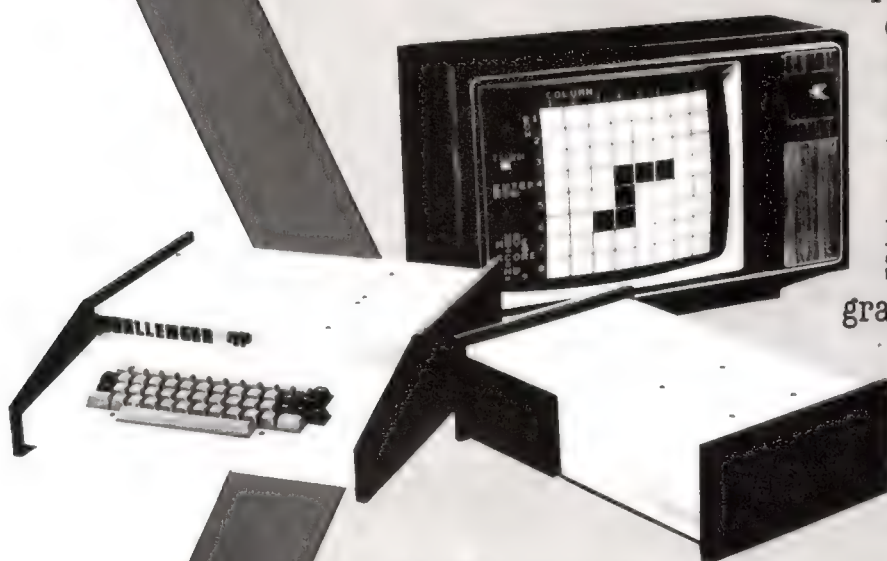
II

C4P MF

Le micro-ordinateur **C4P MF** accessible à l'amateur est l'un des plus rapides du monde dans sa catégorie.

Le C4P MF est un système informatique avec mini-disquette 5", élaboré autour du microprocesseur 6502A - 2 Mhz. A cette

fréquence d'horloge sont traitées en moyenne 750 000 instructions par seconde. Sa puissance graphique fournit une résolution de 256×512 points avec 16 couleurs possibles.



Le **C4P MF** est fourni avec une disquette système regroupant un BASIC virgule flottante 12 Ko MEV, de chez Microsoft, un cross assembleur et un moniteur étendu. Format vidéo : 32 lignes de 64 caractères.

Caractéristiques :

- Microprocesseur 6502A - 2 Mhz
- Mémoire centrale 24 Ko à 48 Ko MEV
- Mini-disquette 5 pouces
- Sortie vidéo couleur
- Format écran 32 lignes de 64 caractères graphiques $256 \times 512 \times 16$ couleurs
- Langages BASIC Microsoft, Assembleur

Pour plus de précision cerchez la référence 119 du « Service Lecteurs »

(voir
page suivante
les
spécifications
techniques
de 7 ordinateurs
individuels
OHIO SCIENTIFIC)

ASA COMPUTE

6, rue Rochambeau 75009 PARIS

Tél. : 285.46.40

SIVEA S.A.

20, rue de Léningrad 75008 PARIS
METRO : Place Clichy, Europe, Liège

DEPARTEMENT MICRO-INFORMATIQUE - Tél. 522.70.66
CENTRE DE DEMONSTRATION ET DE VENTE
OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI DE 9 H 30 A 18 H 30 SANS INTERRUPTION

CREDIT

VENTE PAR CORRESPONDANCE



Nous sommes un des premiers distributeurs **APPLE II** en France et nous maintenons un stock complet de matériel, périphériques, logiciels et documentation spécialisés.

L'**APPLE II** est un micro-ordinateur évolutif qui grandira selon vos besoins au meilleur rapport qualité prix. C'est un collaborateur efficace pour votre gestion, un calculateur prodige pour les scientifiques, un partenaire idéal pour les jeux et la gestion domestique.

Apple-plus 16 K Ram : 7 700 F TTC

Se branche sur tous TV N/B ou couleur
avec carte Secam ou RVB

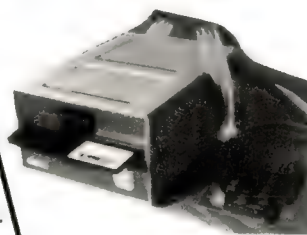


OFFRES SIVEA

1 Apple plus 16 K 8 850 F
1 moniteur vidéo N/B* }
1 lecteur cassette } TTC
* Moniteur N/B Astec 10"

Moniteur Vidéo 100 31 cm suppl.
200 F

1 DISK II avec contrôleur : 3 700 F TTC



OFFRES SIVEA

1 DISK II
Avec contrôleur } 4 245 F TTC
16 K Ram
1 Apple II plus 32 K }
1 Moniteur N/B } 12 995 F
1 Unité de disk } TTC
avec contrôleur

Système Pascal pour Apple II 48 K + 1 Floppy

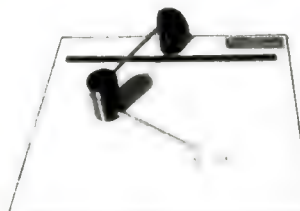
Etend la mémoire à 64 K Ram compilateur Pascal UCSD graphique hte résolution - Macro-assembleur texte éditeur. Permet également de travailler en Basic Entier et Applesoft
2 995 F TTC.



DIGITALIZER VERSAWRITER

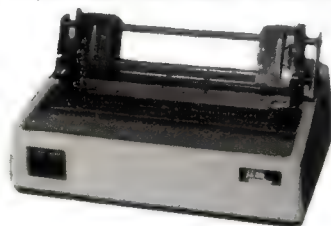
TABLETTE GRAPHIQUE

Le Versawriter est un digitaliseur avec son logiciel qui permet de créer des graphiques haute résolution, couleur, Facile à utiliser (suivre le tracé de l'image), le Versawriter se connecte à l'entrée/sortie jeux de l'Apple II
1 995 F TTC (offre de lancement)



Extensions spécialisées APPLE II

Carte horloge « Apple Time »	890 F TTC
Carte Super Talker	2 450 F TTC
Carte Rom plus	1 690 F TTC
Rom majuscules minuscules	495 F TTC
Carte programmeur D'eprom	1 100 F TTC
Carte couleur RVB	915 F TTC
Carte couleur Secam	1 150 F TTC
Extension 16 K Ram	795 F TTC
Imprimante TRENDKOM 100 avec interface Apple..	3 500 F TTC
Imprimante OKI sans interface 80/132 col.....	4 900 F TTC
Imprimante EPSON sans interface	6 250 F TTC
Imprimante Centronics 730 80/132 col.....	5 300 F TTC



DEMANDEZ NOTRE
CATALOGUE GRATUIT

PLUS DE 500 PROGRAMMES EN STOCK

chaque semaine nous recevons de nombreuses nouveautés

Logiciels professionnels en français

Fichier client	250 F TTC
Fichier + Mailing	450 F TTC
Editex	295 F TTC
Gestion de stock	800 F TTC
Gestion de stock et gestion de magasin....	1 200 F TTC
Prévision et suivi du chiffre d'affaires...	350 F TTC
Comptabilité générale	2 000 F TTC
Compte bancaire	150 F TTC
etc.	

Logiciels jeux

Sargon II	250 F TTC
ASTRO Apple (en Franç. .	250 F TTC
Bridge	125 F TTC
Flight Simulator A2FS1	230 F TTC
A2 3D1 Sublogic logiciel graphismes animés en 3 dimensions	450 F TTC
Apple Barrel 25 progr...	250 F TTC
Pot of gold I 50 progr...	350 F TTC
Pot of gold II 50 progr...	350 F TTC
Trilogy games 3 jeux	295 F TTC
Temple of Apshar	250 F TTC
etc.	

BIBLIOTHEQUE SPECIALISEE APPLE II, LIVRES, REVUES

Nouveaux programmes utilitaires de gestion américains très performants avec notice en Français.

VISICALC : Système de calcul rapide de tableaux, tarifs, bilan, etc. permet de reprendre un calcul en changeant simplement une formule.

CCA-DMS : gestion de base de données, définition des enregistrements, tri, totalisation, édition, etc.

Pour plus de précision cerchez la référence 120 du « Service Lecteurs »

Conférences - expositions manifestations internationales 1980

Mai 1980

19-22 mai
Anaheim
NCC'80
Rens. : AFIPS, 210, Summit Avenue
Montvale, New Jersey 0745.

Juin 1980

17, 18, 19 juin
Genève
DATA COMM. An International Conference and Exhibition covering Data Communications.
Rens. : Dr D.C. Collins, I.C.S. Publishing, Surrey England. Tél. : Leatherhead 79211.

18-20 juin
Paris
13^e Journées Internationales de l'Informatique et de l'Automatisme.
Rens. : Commissariat général des JIIA, 6, rue Dufrenoy, 75116 Paris. Tél. : 504.51.96.

24-26 juin
Noordwijkerhout
International APL congress
Rens. : J. Mulder APL 180 CRI Postbus 9512 2300 RA Leiden (P.B.).
(N.L.)

25-27 juin
Toulouse
2nd Symposium on large Scale Systems : Theory and Applications
Org. : AFCET. Tél. : 766.24.19.

Juillet 1980

8-11 juillet
Les Arcs
5^e Conférence de démonstration automatique
Org. : IRIA
Rens. : IRIA Relations extérieures. Tél. : 954.90.20.

14-18 juillet
Amsterdam
7th int Colloquium on Automata Languages and Programming
ORG. : The European Association for theoretical computer science.
Rens. : ICALP 80 Mathematical Centre 2^e Boerkavestraat, 1091 AL Amsterdam (N.L.)
(Hollande)

Septembre 1980

Tokyo
MEDINFO'80
Conférence mondiale d'informatique médicale
Rens. : F. Gremy, La Pitié-Salpêtrière 91, bd de l'Hôpital, 75013 Paris.
(Japon)

Toulouse
2nd IFAR Symposium on large scale systems theory and applications
Org. : IFAC

8-13 septembre
Namur
IXth International Congress on Cybernetics
Org. : Int. Assoc. for Cybernetics (Namur)
(Belgique)

16-18 septembre
Londres
Euromicro 80 6th Symposium on micro-processing and microprogramming
Rens. : L.R. Tompson, HSDE, Hatfield AL 109 LP, England.
(Angleterre)

17-26 septembre
Paris
SICOB
Rens. : SICOB, 6, place de Valois, 75001 Paris. Tél. : 261.52.42.

23-26 septembre
Paris
1^{re} Conf. Européenne sur la conception assistée par ordinateur dans les moyennes et petites industries
MICAD'80
Rens. : MICADO Ministère de l'Industrie. Tél. : 555.93.00.
La Défense

23, 24, 25, 26 septembre
Palais des Congrès
Automatic Testing 80. Exposition + Conférence
Rens. : GIN PIAU, 272, rue du Fg-St-Honoré, 75008 Paris. Tél. : 766.75.06.

Octobre 1980

Kyoto
Conférence on Man Machine Communications in CAD and CAM
Org. : IFIP WG 5.2, 5.3.
(Japon)
Rens. : IFIP.

1^{er}-15 octobre
Dusseldorf
6th International Conference on Digital Computer Application to Process Control
Rens. : VDI/VDE Gesellschaft Mess und Regelungstechnik P.O. Box 1139 D-4000 Dusseldorf 1, R.F.A.
(Allemagne)

1^{er} au 3 octobre
Kyoto
10^e Symposium on fault tolerant computing : FTCS 10.
Org. : IEEE Computer Society.
(Japon)

6-9 octobre
Tokyo
8^e World Computer Congress (IFIP 80)
Org. : Ing. Society of Japan.
(Part 1)
(Japon)

14-17 octobre
Melbourne
Org. Australian Computer Society
(Part 2)
(Australie)


27-30 octobre
Atlanta
5th International Conference on Computer Communication
Org. : ICCO, PO Box 280 Basking Ridge NJ07920
(USA)


en micro-informatique, l'innovation s'appelle apple


Ils arrivent sur le marché, ils sont là, les tout derniers fruits de l'esprit d'innovation en micro-informatique.

 **La tablette graphique Apple.** Elle permet l'affichage en 6 couleurs de toute conception graphique, dessinée à la main ou tracée. Celle-ci est stockable ensuite sur disque. La tablette graphique s'utilise sur un ensemble comprenant : Apple II Plus 48K ou Apple II 48K avec Applesoft, un disque II et un moniteur vidéo. L'utilisation d'une imprimante permet d'obtenir un exemplaire concret.


 **Le stylo-traceur Sonotec.** Destiné à la saisie optique d'informations, il se présente sous la forme d'un stylo ordinaire relié par une interface à l'Apple II.

 **La batterie "tampon" Applejuice.** Elle protège le micro-ordinateur des coupures de courant.


 **Le système langages Apple.** Une extension de mémoire RAM 16K permet d'imputer de façon souple de nombreux et nouveaux langages, faisant du micro-ordinateur Apple un véritable système informatique. Par exemple, dès maintenant, un compilateur Pascal très performant et un Macro-Assembleur.

 **Les disques durs de 10 méga-octets.** Une mémoire d'éléphant au service de la micro-informatique.

 **Les nouveaux programmes.** Dentaire, médical, gestion, etc. Mis au point par de nombreuses sociétés de services, ils viennent grossir encore la gamme des programmes Apple.

 **Les interfaces synthétiseurs de musique.** C'est l'entrée en fanfare de la micro-informatique dans les maisons. Toujours en avance, la production Apple se situe donc, plus que jamais, au premier rang de la micro-informatique.

 **Le système de maintenance Apple.** Il a déjà fait ses preuves aux Etats-Unis. Parfaitement au point, il peut satisfaire en un temps record l'utilisateur qui apporte en réparation un appareil sous garantie ou sous extension de garantie.

 **Les prix Apple en baisse.** Deux exemples : Apple II ou Apple II 16K, 6.580 F (prix max. hors taxes). Ensemble de deux Floppy Disks II, 6.000 F (prix max. hors taxes).



concorrence

IMPORTÉ PAR SONOTEC - 5, RUE FRANÇOIS PONSARD - 75016 PARIS

Liste des distributeurs dans toute la France : **Région Parisienne** : CART EXPERT 24 LES BETHUNES 58 rue de l'Équerre B.P. 441 59005 ÉRGINVILLE CEDEX ANNE APPE 8 rue St Lazare 75009 PARIS - E.M.F. 35, rue des Voies du Bois 92700 COLOMBES - F.N.A.C. 136, rue de Rennes 75006 PARIS - ILLEL 143, av. Félix Faure 75015 PARIS - IMAGOL 9, rue Labrousse 75015 PARIS - INTERSOFT 58, rue Pierre Charron 75008 PARIS - K.A. 6, rue Darcet 75017 PARIS - MID 47, av. de la République 75011 PARIS - MICRO DATA INTERNATIONAL 20, rue de la Concorde 75008 PARIS - PENTASO 5, rue Maurice Bourdet 75016 PARIS - COMEXOR 81, rue de l'Amiral Roussin 75015 PARIS - SAARI 2, place Malvesin 92400 COURBEVOIE - SIVEA 20, rue de Léninegrad 75008 PARIS - TRIANGLE INFORMATIQUE 64, bd Beaumarchais 75001 PARIS - **Région Nord** : LEANORD 236, rue Sadi-Carnot 59320 HAUBOURDIN - MICROMEGA 38, rue de Farnars 59300 VALENCIENNES - **Région Est** : AVM 2, rue du Boudiou B.P. 544 88002 EPINAL - MET 715, rue du Bain aux Plantes 67000 STRASBOURG - MICROLOR 85, bd Symphonien 57050 LONGEVILLE LES METZ - O.M.B. PARMENTIER 9, rue du Foulon 67600 SELESTAT - SAAE CEMIA Tour de l'Europe 68100 MULHOUSE - INFORMATIQUE ASS STANCE 65, rue Monge 21000 DIJON - **Région Rhône-Alpes** : ALPHASYSTEMES 61, rue Thiers 38000 GRENOBLE - EUROPROCESS SECIMO 74210 FAVERGES - NUMERAL 2, quai St Antoine 69002 LYON - SOGEMO 12, rue Saint-Alexandre 71000 CHALON SUR SAONE - TEMPI 6, bd Marechal Foch 38000 GRENOBLE - **Région Sud** : AsinMark Residence de Gorbellon bd Henri Sappin 06100 NICE - ELP INFORMATIQUE 47 49, rue Brochier 13005 MARSEILLE - F.I. 12, rue Castillon 34900 MONTPELLIER - IGES 3, place de la République 33007 BORDEAUX - SOPROGA 14, rue Le Corbusier 13090 AIX-EN-PROVENCE - SOUBIRON 9, rue J.F. Kennedy 31000 TOULOUSE - ONDE MARITIME 28, bd du Midi 06150 CANNES - S.T.A. BOCCA - F.N.A.C. MARSEILLE Centre Bourse 13231 MARSEILLE CEDEX 1 - PROVENCE SYSTEME 74, rue Sante 13007 MARSEILLE - **Région Ouest** : E.B. 108, rue Prémont 44100 LE MANS - MICRO 16 Residence Aegyptus 44100 ANGULEME - SCRIPITA 27, rue J.D.Arc 76000 ROUEN - S.E.M. 55-61, rue F. Roosevelt 27000 EVREUX CEDEX - **Région Centre** : IMHA 14, rue des Salins 45000 CHERMONT FERRAND - NEYRAL 3, bd Desaix 63000 CHERMONT FERRAND - **Outre-Mer** : MICRO SYSTEME SEPIVIE B.P. 253 97130 LE TAMPON LA REUNION

Naissance et évolution de l'industrie informatique

IV Le Logiciel



En principe, on ne saurait analyser l'évolution du logiciel sans se référer aux travaux de mathématiciens tels que Church, Post ou Turing, ou même sans évoquer les développements de la Linguistique Mathématique telle qu'elle a été élaborée par des gens comme Chomsky ou les théoriciens soviétiques.

Ici, pourtant, les rapports historiques entre la théorie et la pratique ont été assez vagues : le concept de logiciel est apparu d'une manière relativement pragmatique et son développement — au moins à ses débuts — n'a pas été une conséquence directe des recherches effectuées sur la formalisation des algorithmes et des langages.

Cela dit, il est indiscutable que la paternité du logiciel revient à des gens qui étaient aussi bien des théoriciens que des praticiens ; il faut citer Couffignal, Von Neumann, Eckert, Mauchly (1).

Un des problèmes soulevés par les premiers calculateurs électroniques s'est naturellement posé en termes de relations homme-machine.

Si, dès 1947, le matériel disponible permettait déjà d'effectuer des multiplications de deux nombres de 16 bits en 16 microsecondes, on n'avait pas encore trouvé de méthode bien commode pour communiquer à la machine les informations dont elle avait besoin (le « quoi » et le « avec quoi » ; le « comment », elle savait). Cette situation mettait en évidence le fossé qui séparait les compétences du technicien et les capacités de la machine.

D'abord issu d'une préoccu-

tion de communication (aspect « langage » du logiciel), le concept de logiciel s'étendra à tout ce qui concerne la préparation du travail (aspect activité intellectuelle humaine) en même temps qu'il touchera le côté activité fonctionnelle de la machine (aspect commodité d'exécution).

La notion de programme trouve son origine dans les tableaux de connexion des équipements mécanographiques. La séquence des opérations à effectuer était alors définie une fois pour toutes et pour un type de traitement bien déterminé. La forme des « instruc-

(1) Le Dr John Mauchly est décédé dans sa soixante-douzième année, aux Etats-Unis, le 8 janvier dernier.

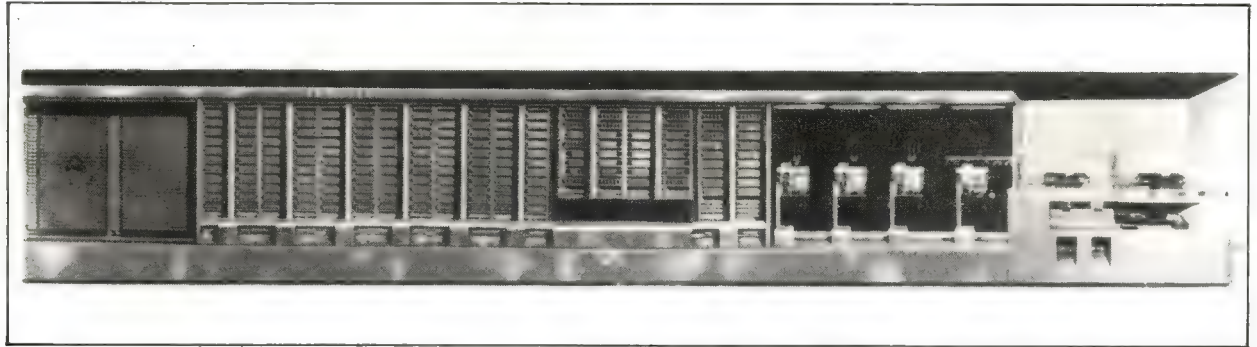


Photo 1. — L'ordinateur Mark I, mis au point par Howard Aiken en 1944, comportait 3 300 relais, pesait 5 tonnes et pouvait multiplier deux nombres de 23 chiffres en 6 secondes.

tions » était donc, par nature, distincte de celle des données sur lesquelles on travaillait (les cartes perforées constituaient le support essentiel de ces données). Certains calculateurs comme le Card Programmed Calculator (CPC) d'IBM, dérivé de l'IBM 604 (1948) conservaient la marque de la mécanographie : des interventions humaines étaient indispensables et il n'y avait pas de programme enregistré.

En règle générale, d'ailleurs, à cette époque, on demandait beaucoup à l'utilisateur qui passait le plus clair de son temps à manipuler les boutons de commande ou les interrupteurs à la console, et cela, en binaire !

On se rendit compte de l'incompatibilité qui existait entre les performances internes de la machine et les difficultés opératoires : les problèmes de communication réduisaient dans de larges proportions les avantages du calcul électronique. Les idées de Von Neumann (et des autres) s'imposèrent donc assez vite.

Ces idées reposaient sur la constatation simple qu'un programme pouvait être considéré comme une collection de données situées au même niveau que les autres données. On pouvait donc le charger en mémoire et le traiter comme une information ordinaire. Du même coup, on pouvait le concevoir de telle façon que son déroulement soit plus ou moins indépendant de la nature des données (des applications) : le concept de programme enregistré « à tout faire »

(« General Purpose Stored Program ») était né. Cette notion féconde permit d'accroître substantiellement le caractère automatique du calculateur. Toute l'histoire du logiciel illustre cette démarche : soulager l'utilisateur du souci de l'organisation de son travail et confier à la machine le plus de tâches décisionnelles possibles. En d'autres termes on assistait à une première tentative de transfert de compétence de l'homme vers la machine. On sait que ce point constitue précisément la source des préoccupations — voire des inquiétudes — de ceux pour qui l'ordinateur est un engin générateur d'angoisse, dans la mesure où il tend à se substituer à l'homme dans le domaine, jusqu'à là réservé, de l'intelligence, de l'abstraction.

La terminologie illustre bien ce propos. On a parlé longtemps (comme par exorcisme) des « cerveaux électroniques ». On connaît maintenant les « terminaux intelligents ». Et la science fiction actuelle met complaisamment en scène des ordinateurs doués d'une faculté de décision autonome (qu'il faut distinguer d'une faculté de décision « imprévisible »). Finalement, c'est bien à propos du logiciel qu'une démystification s'impose.

La notion de programme enregistré une fois admise (2), un nouveau problème se posait. Quelle forme et quelle structure donner à ce programme pour que la commu-

nication de l'information s'effectue aussi simplement que possible et épargne à l'homme des manipulations trop complexes ? L'élaboration des langages de programmation a permis d'apporter un élément de réponse à cette question. Mais on verra que le problème est malgré tout plus subtil qu'il n'y paraît et que l'histoire des langages de programmation est loin d'être sereine.

Enfin, troisième préoccupation, toujours conforme à l'objectif de simplification des interventions de l'utilisateur, il fallut créer des programmes spéciaux dont la fonction était de se charger de toutes les opérations d'« intendance ». Les systèmes d'exploitation apparurent ; ils devinrent de plus en plus complexes puisque, par nature, ils intensifiaient l'automatisme des opérations, indépendamment des environnements, lesquels évoluaient eux-mêmes vers une complexité de plus en plus grande.

(2) On verra plus loin que le logiciel et le matériel ne se sont pas développés d'une manière indépendante, bien au contraire. Il est intéressant de noter ici que l'apparition du concept de programme enregistré a eu une influence déterminante sur l'abandon des tubes à vide comme élément mémoire. En effet, l'existence d'un programme impliquait la disponibilité d'un espace mémoire important. A cause de leur fiabilité médiocre et de leur coût, les tubes à vide ne constituaient pas une réponse satisfaisante à cet (autre) problème. L'usage des mémoires à lignes à retard et surtout celui des tores de ferrite a en fait coïncidé avec la mise au point de logiciels plus sophistiqués.

Evolution des applications

Conçu par des scientifiques, l'ordinateur a, bien sûr, été utilisé d'abord pour des applications de type scientifique, dans le cadre de contrats passés avec l'Université et surtout avec l'Armée. Alors, l'ingénieur était seul avec son problème, son algorithme, et la machine dont il partageait l'accès avec d'autres collaborateurs, selon un planning plus ou moins rigoureux. La mise au point des programmes s'effectuait directement sur la machine, et les applications étaient le plus souvent de type mathématique ou statistique (c'était le début de la « Recherche opérationnelle »). C'est vers 1958 que la distinction « application commerciale »-« application scientifique » s'opère plus nettement et conduit à la réalisation de machines spécialisées.

Les applications scientifiques font intervenir des algorithmes assez élaborés et traitent relativement peu de données en entrée (en principe). C'est-à-dire que la proportion temps de calcul (unité centrale) / temps d'entrées-sorties est forte. Elles exigent de plus une grande précision dans les calculs. Les machines qui conviennent sont alors des machines à mots binaires, elles travaillent en virgule flottante et elles ne font pas appel à des unités d'entrée-sortie nécessairement performantes.

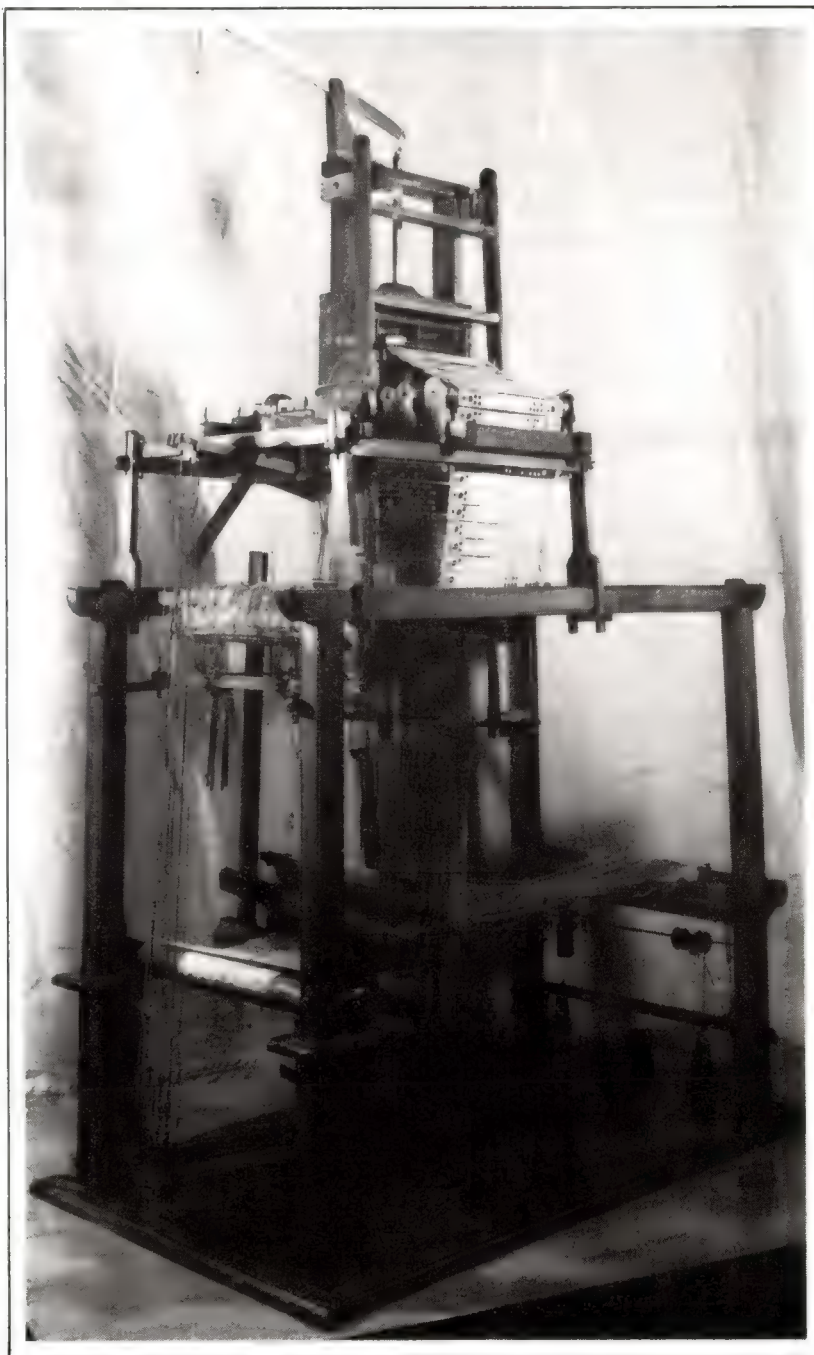
Les applications commerciales, au contraire, traitent un grand volume de données (nombreuses opérations d'entrée-sortie) et sont des machines à caractère.

C'est dans cette catégorie de machines que les questions de performance sont les plus brûlantes. La compétition entre les constructeurs s'exerce au niveau du rapport performance/prix, lequel s'améliore constamment. Mais les constructeurs développent leur propre logiciel (les sociétés de service, qui vendent du logiciel, n'apparaîtront que vers le début des années 70). Aussi, logiciel et matériel sont-ils fortement liés : il n'était de l'intérêt de personne de produire un logiciel

capable de « tourner » sur une machine de la concurrence. D'où l'extraordinaire prolifération de logiciels incompatibles. En même temps (1960) on se lance dans le « temps réel » (Univac 490 - le concept avait déjà été entrevu en 1947 avec le Whirlwind du MIT), dans la multiprogrammation

(Honeywell H-800) et dans le « temps partagé ». Tous ces perfectionnements découlent évidemment d'une évolution caractéristique de l'architecture. Les techniques de chevauchement des opérations CPU et entrée/sortie (« overlay »), de recouvrement en mémoire (« overlay ») et la hiérar-

Photo 2. — La machine de Falcon (1728) utilise pour la première fois la carte perforée pour la commande des fils de chaîne.



chisation de plus en plus poussée des mémoires et des fonctions (priorités) permettent désormais l'accès simultané de plusieurs utilisateurs à la même machine. Vers 1966 les logiciels se compliquent encore avec l'introduction des systèmes conversationnels et le télétraitement.

Depuis, les types d'applications se sont multipliés. Ils couvrent maintenant un champ immense allant des opérations classiques de gestion de fichiers ou de calcul scientifique au traitement de l'image, des textes, de la voix, à la Conception Assistée par Ordinateur (C.A.O.), à la création musicale, etc. Grâce à l'abandon de la distinction machine scientifique-machine commerciale (depuis 1964, principalement avec la série 360 d'IBM), ces applications peuvent tourner sur n'importe quel système (sous réserve bien sûr de ressources suffisantes en capacité mémoire, en dispositifs d'entrée/sortie, en support de logiciel, etc.).

Evolution des langages

Trois périodes doivent être considérées

- les débuts de la programmation (1945-1957),
- une période de multiplication et de diversification des langages (1958-1965),
- la période des langages réputés universels (1966-...).

Les débuts de la programmation (1945-1957)

C'est une période de tâtonnements. Elle se caractérise par le souci de créer des langages de plus en plus éloignés du langage machine proprement dit : apparition de langages mnémoniques (UNIVAC I) et de langages symboliques.

C'est à cette époque que Wilkes (Université de Cambridge) conçoit le premier sous-programme translatable ; quelques assembleurs rudimentaires voient le jour. Mais

l'événement le plus important est bien la réalisation du premier langage évolué, FORTRAN I, qui constitue l'aboutissement des recherches effectuées dans le sens de la mise en œuvre d'un langage aussi proche que possible de celui de l'utilisateur.

Conçu en 1957 par J. Backus comme support de programmation de l'IBM 704, c'est un des langages les plus représentatifs de la classe des langages dits « algorithmiques ». Particulièrement bien adapté au traitement des problèmes scientifiques, il facilite la communication avec la machine grâce à l'emploi d'une syntaxe proche de celle du langage mathématique. Il bénéficiera d'un certain nombre d'améliorations qui conduiront successivement à FORTRAN II (1959), pour le traitement des sous-programmes, puis à FORTRAN IV (1963), pour le traitement des chaînes de caractères. Mais de nombreuses versions de FORTRAN verront le jour et les compilateurs se multiplieront. Pour faire face au développement anarchique de toutes ces versions, l'« American Standard Association » a défini, en 1964, les deux langages connus sous les noms de FORTRAN STANDARD, et FORTRAN BASIC. Par voie de conséquence, cette période est donc aussi celle de l'apparition des premiers compilateurs (3). Toutefois, les programmes sont le plus souvent interprétés.

Deuxième période

Multiplication et diversification des langages de programmation (1958-1965). Période explosive et anarchique. Les langages spécialisés foisonnent : on en recense à cette époque déjà plus de 120. De plus, comme on l'a déjà indiqué, c'est une période où les constructeurs se livrent à une concurrence acharnée. On ne veut pas que les clients puissent faire tourner les programmes sur des machines de la concurrence. Cette situation oblige tout naturellement les clients à rester fidèles au constructeur dont ils utilisent les machines

(les bibliothèques de programmes deviennent impressionnantes) sous peine de devoir entreprendre des opérations de conversion (simulation, émulation) extrêmement coûteuses. Les programmeurs, de leur côté, doivent se spécialiser dans des types d'applications plus ou moins restreints et, de ce fait, ne maîtrisent qu'un nombre limité de langages. Mais, sur le plan théorique, les choses avancent vite. On se préoccupe de fournir les bases théoriques nécessaires à l'élaboration de nouveaux langages évolués et on développe des compilateurs de plus en plus performants. La linguistique mathématique, la théorie des langages formels se développent (4). Les recherches aboutissent, entre autres, à la formalisation de la définition des langages, comme celle de Backus (BNF : Backus Normal Form, 1959), et à la mise au point de techniques d'analyse syntaxique qui sont à la base du développement des compilateurs. ALGOL, COBOL, APL apparaissent à cette époque.

Comme FORTRAN, ALGOL est un langage algorithmique. Mais sa syntaxe est plus libre. De plus, il possède un certain nombre d'avantages par rapport à FORTRAN, comme par exemple son aptitude au traitement des listes, le recours à la notion de procédure jouissant de l'importante priorité de récursivité, une gestion dynami-

(3) Dès 1951, le Dr Hooper avait cependant déjà développé deux compilateurs expérimentaux pour l'UNIVAC I : le « Mathematic » (applications scientifiques) et le « Flowmatic » (applications commerciales). On avait déjà senti à cette époque, chez Remington, l'importance de la distinction applications scientifiques/applications commerciales.

(4) Les ouvrages fondamentaux de N. Chomsky, « Syntactic Structures » et « On Formal Properties of Grammars » paraissent respectivement en 1957 et 1959.

(5) C'est ce même département américain de la Défense (DOD) qui, en 1978, lancera un appel d'offres pour le développement d'un nouveau langage destiné à rationaliser les 400 (!) langages différents utilisés par les services de l'Armée américaine. On sait que le langage retenu sera l'ADA, développé par les spécialistes de CII Honeywell Bull.

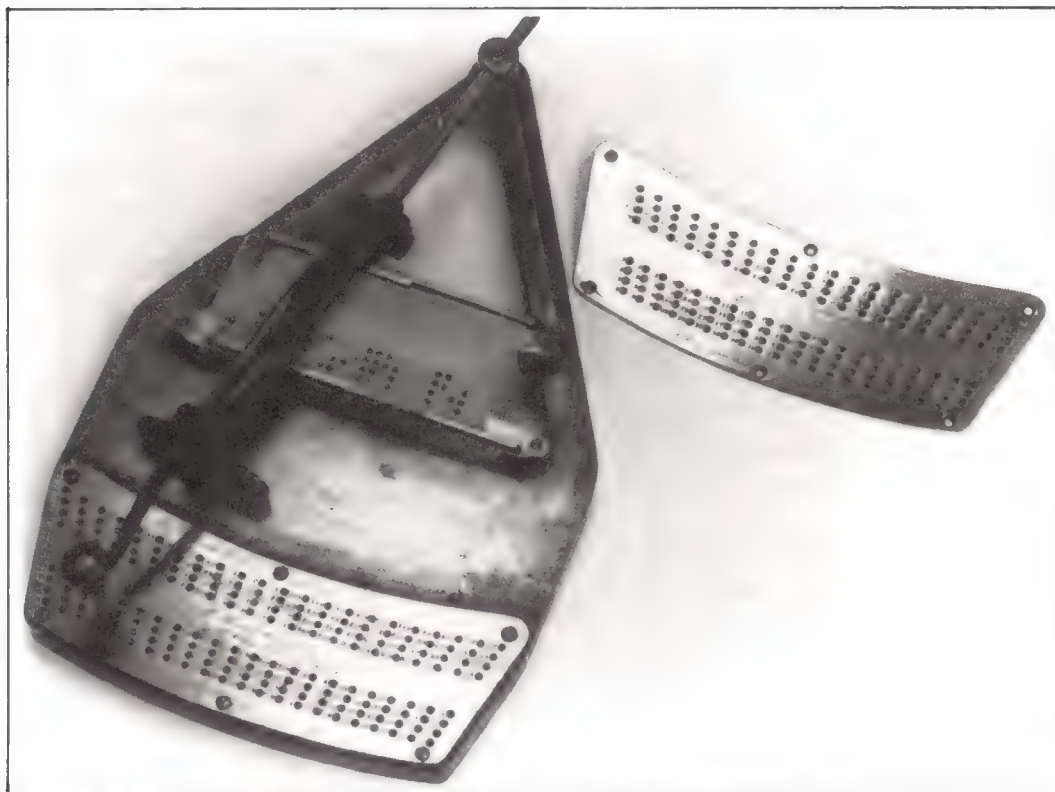


Photo 3. — Machine à perforer et carte Hollerith.

que de la mémoire, etc. Défini en 1958, il fut révisé en 1960 (ALGOL 60) puis en 1968 (ALGOL 68) par une commission de l'IFIP (International Federation for Information Processing). Il a donné naissance à de nombreux langages dérivés, parmi lesquels BALGOL (Burroughs), ALGO (Bendix), MAD, JOVIAL, etc.

COBOL est, lui, le premier langage de haut niveau spécialisé dans les applications de gestion. Il constitue, grâce en particulier à une syntaxe proche de l'anglais courant, une première tentative de compatibilité entre machines (l'élaboration de logiciels « transportables » est toujours d'actualité). Sa structure est très hiérarchisée. Développé en 1959 par un comité de la CODASYL (Conference on Data System Languages), qui réunissait des représentants de l'Industrie, du Département Américain de la Défense (5), de divers services du Gouvernement Fédéral Américain et des constructeurs, il représente vraiment une première approche vers une standar-

disation que l'anarchie régnante en matière de langages rendait urgente.

APL tient une place à part. C'est aussi un langage algorithmique, mais très orienté vers les applications mathématiques. C'est le premier langage évolué de type conversationnel, adapté au fonctionnement des systèmes en temps partagé : le dialogue entre la machine et l'utilisateur est direct et continu. D'une syntaxe remarquablement simple, l'originalité de ce langage réside principalement dans l'emploi systématique des matrices comme structures de données. Conçu en 1962 par K.E. Iverson et son équipe (IBM), ce n'est qu'en 1966 qu'il a commencé à se répandre parmi les utilisateurs. Il a favorisé l'éclosion de langages comparables tels que QUICKTRAN, CPS, ATS, etc.

Troisième période

Elaboration des langages « universels » (1966-...).

Cette période est marquée par une évolution des relations entre

constructeurs et usagers. Pas toujours satisfaits des performances des logiciels proposés, ces derniers, en effet, commencent à ruer dans les brancards. Des associations d'utilisateurs se constituent (surtout aux Etats-Unis) et exercent une pression sur les constructeurs afin que ceux-ci se sentent un peu plus concernés par les problèmes d'investissements de leurs clients. Car on s'aperçoit que l'informatique coûte cher et, tout particulièrement, le logiciel. Plusieurs tendances se dessinent : modularité, décentralisation des installations, petits systèmes, et, bien sûr, essais d'optimisation du logiciel, cette bête noire, dévoreuse de dollars. Dans le domaine des langages, on cherche toujours la merveille des merveilles, le langage universel couvrant toutes sortes d'applications et propre à ouvrir la voie à une standardisation de plus en plus désirée, c'est l'aventure PL/I.

Après une longue phase de gestation (développé par IBM en 1963, avec le concours de l'organisation SHARE (6), il ne sera opérationnel qu'en 1966), ce langage sera censé répondre à tous les besoins. Il recouvre pratiquement toutes les possibilités de FORTRAN, de COBOL et d'ALGOL. Mais ses qualités (et aussi, probablement le fait que ce soit un produit IBM) ne suffisent pas à le faire accepter par tous et le problème de la standardisation demeure. Pour fixer les idées, il est bon de se souvenir que le prix à payer pour un langage aussi souple et aussi évolué que PL/I se mesure par la complexité de la compilation : la compilation d'un programme écrit en PL/I peut faire intervenir jusqu'à 80 phases (compilateur F) ! Entre temps, de nouveaux langages apparaissent, aux vocations diverses, tels que BASIC (1965), EULER (1966), PASCAL (1970), ou dans une autre échelle, ADA (1979) que nous avons évoqué précédemment.

Evolution des systèmes

Son problème analysé, son langage choisi, sa feuille de codage

(6) Association d'utilisateurs de matériel IBM.

remplie, son programme perforé, le pauvre programmeur des années 50 n'était pas au bout de ses peines. Il fallait encore faire tourner le programme et obtenir des résultats. En effet, jusque vers 1956, chacun était responsable du chargement de l'exécution de son propre programme et la mise au point s'effectuait directement sur la machine. La mémoire contenait alors très peu d'information qui n'ait été introduite par le programmeur lui-même : à part le chargeur, tout était introduit dans la machine, programme, sous-programmes, le tout précédé par une carte spéciale de chargement dite « bootstrap », sous forme de carte perforée (parfois un ruban perforé).

Le traitement par lots (Batch Processing) apparaît vers 1956 avec un des premiers systèmes d'exploitation conçu pour l'IBM 704. Ce système était constitué d'un petit moniteur dont la fonction était de contrôler la séquence des travaux et l'appel des différents constituants du système : essentiellement l'assembleur SAP, un programme de chargement des programmes objets et des sous-programmes stockés sur bande, ainsi qu'un programme utilitaire de vidage mémoire (Dump). Un compilateur FORTRAN sera introduit en 1957. Alors, le déroulement d'un programme comportait typiquement quatre phases : charger l'assembleur et le programme

source, assembler le programme, recharger le programme objet, exécuter le programme. Le traitement par lots était rendu possible grâce à l'existence d'un des premiers programmes utilitaires, un programme de transfert carte à bande. Cette étape significative soulageait le programmeur qui avait déjà moins à se soucier des conditions matérielles d'exécution de son programme. C'est d'ailleurs à cette époque qu'apparaissent les premiers opérateurs dont les fonctions seront de contrôler les étapes des travaux, de surveiller lecteurs, perforateurs de cartes, et imprimantes, et aussi d'effectuer de nombreuses manipulations de bandes sur les unités de bandes magnétiques. Car la gestion des entrées/sorties pose bien des problèmes : disparité des performances, multiplication du nombre d'utilisateurs (à cause du traitement par lots). En 1959 des sous-programmes d'entrées/sorties sont acceptés par FORTRAN II (IBM 709), tandis que, du côté hardware, les canaux d'entrées/sorties apparaissent, précédant de peu les possibilités de chevauchement (overlap), et d'interruption (1960 : IBM 7090). Tout cela bouleverse le traitement des entrées/sorties. Les premiers programmes systèmes de contrôle des entrées/sorties sont intégrés dans les systèmes d'exploitation vers 1961. Peu à peu la sortie directe des résultats sur périphériques peu performants (unités à cartes, imprimantes) sera abandonnée au profit de la sortie temporaire sur bande, puis, ultérieurement, sur disque. Les sorties s'effectueront « off-line » à un moment où on n'a plus besoin de bénéficier pleinement des vitesses d'exécution de l'unité centrale. Il faudra donc faire la distinction entre unités d'entrées/sorties physiques et unités logiques. Tout cela sera l'affaire de l'opérateur et du programmeur système. Le programmeur d'application n'aura à se préoccuper de rien. On voit tout de suite qu'une nouvelle organisation du travail s'impose. Cette réorganisation conduit à la spécialisation et à la fragmentation des travaux,

Photo 4. — Cette machine (1950) permettait de transcrire en perforations les renseignements lus sur les documents de base.



au niveau des hommes, mais également au niveau des programmes, partagés maintenant en tâches de natures différentes : assemblages, compilations, entrées, sorties, nettoyage (house-keeping), etc. Le rôle du système d'exploitation devient primordial et le programmeur perd le contact direct avec la machine. Un nouveau type de communication s'instaure, cette fois entre l'opérateur et la machine, et non plus entre le programmeur et la machine. Une communication à deux sens : information vers la machine par l'intermédiaire d'un langage spécialisé, le langage de contrôle des travaux, information vers l'opérateur, sous forme de messages à la console. Ce nouveau type de communication complique encore les systèmes d'exploitation. Mais nous sommes en 1962, quatre ans après l'introduction des transistors. Le matériel a accru ses performances dans des proportions notables, tant du point de vue vitesse d'exécution interne que du point de vue fiabilité. Chaque machine (on dira maintenant chaque « système » : matériel + logiciel complexe) acceptera de plus en plus de travaux simultanés, travaux lancés par un nombre croissant d'utilisateurs. Ce sera le temps des premières exploitations en temps partagé, en multiprogrammation. Il faudra de l'ordre et de la discipline (le côté totalitaire de l'informatique...) : des priorités seront établies, des hiérarchies imposées au sein de la mémoire, les erreurs systèmes seront impitoyablement sanctionnées par le rejet du programme fautif. La création de systèmes de protection des zones mémoires sera rendue nécessaire pour des besoins de sécurité, besoins qui découlent naturellement de la prise en charge simultanée des travaux de plusieurs utilisateurs : la structure du système devient de plus en plus conforme à un modèle étatique (un système d'exploitation complexe), bureaucratique (les procédures), anti-démocratique (les priorités, les zones interdites). D'autre part, l'écart entre les performances du matériel et celles du logiciel

s'accroît. Le problème du temps devient crucial. Les horloges programmées apparaissent vers 1963, en particulier les horloges d'interruption programmées utiles, entre autres, pour la détection des programmes qui s'égarent dans des boucles inopportunes. En même temps, les Systèmes d'Exploitation émigrent des bandes vers les disques, aux performances supérieures. Depuis, ces systèmes n'ont pas cessé de se perfectionner. Pour les gros systèmes, la tendance est au raffinement et à la sophistication : les contrôles se multiplient en de nombreux points de la chaîne de traitement, tout devient transparent pour le programmeur. Des méthodes d'accès spécialisées permettent d'optimiser la gestion des fichiers, et le télétraitement se généralise avec la création de protocoles plus ou moins standardisés.

Mais ce sera surtout l'introduction des systèmes conversationnels qui constituera l'évolution majeure des grands systèmes dans les années 70. A l'autre bout de la chaîne, les mini et les micro ordinateurs feront appel à des systèmes simplifiés mais performants, et, par l'emploi de langages évolués simples tels que BASIC ou PASCAL (compilés ou interprétés), contribueront fortement à redonner au traitement de l'information des dimensions plus « humaines » en rapprochant, cette fois, l'utilisateur de la machine, ce qui est une évolution caractéristique par rapport à celle des grands systèmes, et en favorisant, sans nul doute, un processus de démythification de l'informatique.

Les aspects psycho- sociologiques de la programmation

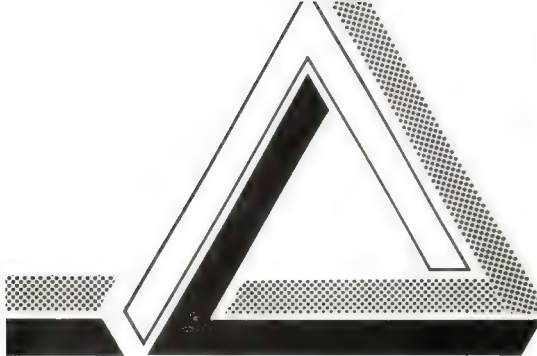
Autrefois, le programmeur se débattait directement avec son problème, son programme et la machine. C'est-à-dire qu'il fallait d'abord bien connaître celle-ci et être capable d'en exploiter les possibilités au mieux. Passer un pro-

gramme avait les allures d'un exercice, d'un jeu dont les conséquences sur le plan psychologique étaient doubles : sentiment de propriété, d'abord ; le programme était la chose du programmeur. Sentiment de pouvoir, ensuite, car les non-spécialistes (et tout particulièrement les supérieurs hiérarchiques) étaient obligés de faire confiance au programmeur quant à sa méthode et quant à ses résultats.

Au cours de la période suivante (vers 1957), le programmeur n'est plus seul. Un opérateur l'assiste et la conception et le passage d'un programme deviennent l'affaire d'une équipe. Un professionnalisme apparaît, avec son corollaire, la mise en place d'une structure hiérarchique : perforatrice, opérateur, programmeur, programmeur système. En même temps, les supérieurs hiérarchiques commencent à savoir lire les programmes, principalement grâce à la généralisation des langages évolués (surtout COBOL). Peu à peu l'homme s'éloigne de la machine, et le travail devient de plus en plus répétitif et fragmenté. La complexité croissante des systèmes d'exploitation tend à détruire (en l'uniformisant) la structure sociale existante. Les programmes s'organisent en unités distinctes et autonomes et la responsabilité de chacun ne s'exerce plus que sur une partie d'un tout qui lui échappe. Cette tendance s'affirmera avec l'usage des terminaux à écran (systèmes conversationnels) qui accentuent l'isolement du programmeur (entrée des travaux à distance, machines virtuelles), lui font perdre le contact physique avec la machine, et lui font perdre en même temps le sentiment de la propriété du travail. De ce point de vue, il est certain que la mini et la micro-informatique bouleversent la situation et tendent à redonner au programmeur les moyens d'une action plus concrète et, finalement, sans doute, plus satisfaisante. ■

P. GOUJON *

* Ingénieur en informatique.



TRIANGLE



La micro informatique et les professions libérales.

Dégagez-vous des contraintes qui ralentissent vos activités professionnelles. En confiant au micro ordinateur les tâches nécessaires mais contraignantes, préservez l'essentiel : le temps de réfléchir et d'agir.

A portée de la main, le micro ordinateur vous permet de prendre connaissance en quelques secondes des données professionnelles dont vous avez à tout instant besoin.

Vos décisions sont importantes. Pour conseiller, pour engager et pour réaliser, vous devez avoir l'esprit libre afin d'être à même de mieux cerner et suivre vos dossiers.

Tous les jours, le micro ordinateur vous fait gagner du temps. Instantanément, vous avez accès à vos fichiers pour toutes informations, vous pouvez consulter en direct votre bibliographie ou vos rendez-vous planifiés. D'autre part, le micro ordinateur permet la gestion affinée de votre cabinet ou de votre étude au niveau comptable (recettes, dépenses, banque, etc...). Vous avez envie de "déconnecter" quelques moments, alors la machine devient une compagne de jeux qui sait perdre ou gagner avec le sourire.

Il existe déjà des programmes spécifiques pour les architectes, géomètres, médecins généralistes et spécialistes, laboratoires, cabinets immobiliers, cabinets d'avocats et d'experts, agences de publicité, etc...

Vous êtes déjà intéressé, mais il vous faut être bien informé. Ce n'est pas difficile car TRIANGLE et ses spécialistes vous assistent et vous conseillent pour la manipulation des systèmes et l'établissement de vos programmes personnels.

TRIANGLE informatique. Le pacte du bon choix.

LA CONNAISSANCE APPROFONDIE D'UNE TECHNIQUE.

Du particulier au professionnel, la micro informatique concerne chacun d'entre nous

Scientifique ou enseignant, membre d'une profession libérale ou commerçante, dirigeant de P.M.E., TRIANGLE INFORMATIQUE vous fait clairement comprendre la fonction professionnelle du micro ordinateur et le loisir que vous pouvez en obtenir

UNE INFORMATION ADAPTEE A VOTRE BESOIN OU A VOTRE PASSION.

L'acquisition d'un micro ordinateur suppose une bonne connaissance de ce que vous pouvez en attendre

TRIANGLE INFORMATIQUE vous offre l'assurance du bon choix. Par une information objective, nous vous aidons à ne pas vous tromper pour faire ensuite votre choix en toute indépendance

Par la concertation, le dialogue, la prise en main des machines, vous éviterez les risques d'un système mal adapté qui peut, à terme, se trouver dépassé

UNE FORMATION ASSIMILABLE PAR TOUS.

Si vous désirez approfondir vos connaissances, nous vous offrons une formation basée sur des explications simples. TRIANGLE vous l'apporte, car seul un spécialiste connaissant bien ses systèmes peut en faire comprendre le bon fonctionnement, quelque soit votre métier ou votre loisir (un stage basic de 5 jours vous est proposé pour 2 400,- F.H.T. ; déductible du budget de formation professionnelle)

LA VERITE DU SERVICE POUR UN MATERIEL DE PREMIER PLAN.

TRIANGLE sélectionne les meilleures marques de micro ordinateurs en fonction de leur fiabilité et de leur facilité d'emploi

Tous nos systèmes sont exposés au magasin. Ils sont à votre disposition pour que vous puissiez les manipuler

Avec l'assistance de nos spécialistes, vous allez les comprendre rapidement en vous initiant à leur fonctionnement. L'assistance TRIANGLE vous aide à développer vos programmes et réaliser ou faire réaliser des softs spécifiques



TRIANGLE informatique

La micro-informatique à la portée de tous.

64, Bd Beaumarchais. Paris 75011. Métro Chemin Vert. Tél. : 805.62.00. De 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h 30.

informatique

**TRIANGLE A MICROS EXPO
STANDS N31 ET 32**

A la parution de cette revue, certains appareils peuvent ne pas être en stock.



SHARP MZ. 80 K

- Micro processeur type Z80
- Ecran 25 lignes/40 caractères (texte)
- Graphisme : 79 x 39 programmable en X,Y (fonction "set")
- Magnétophone incorporé (compteur)
- Haut parleur programmable (fonctions "Music")
- Caractères majuscules, minuscules accentués

- Clavier 78 touches (180 caractères ASCII plus graphique)
- Mémoire vive : de 20 K à 48 K octet
- Basic étendu 14 K non résident
- Manuel d'utilisation français

MZ 80 K 32 K 6700 F HT
MZ 80 K 48 K 7440 F HT

prix 5950 F HT

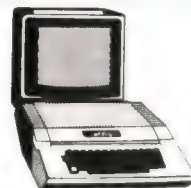


COMMODERE SERIE 3001

- Microprocesseur type 6502
- Clavier 73 touches Numériques séparées
- Ecran vidéo incorporé 25 lignes, 40 caractères
- 64 caractères ASCII II, 64 caractères semi graphiques
- Basic étendu en Rom
- Deux interfaces cassettes
- Interface IEEE 488
- Unité double - Floppy 2 x 180 K octets
- Imprimante connectable sur IEEE 488

- Entraînement traction ou friction
- 80 colonnes
- 93 caractères/secondes

PET 2001/8K 5650 F HT
CMB 3001 16K 6950 F HT
MB 3001 32K 8450 F HT
Floppy 2040 9350 F HT
Imprimante 3022 6950 F HT
Imprimante 3023 5950 F HT
Magneto C 2N 490 F HT

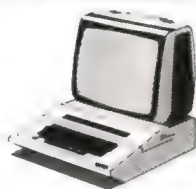


APPLE II APPLE II PLUS

- Microprocesseur type 6502
- Horloge 1 MHz
- Clavier ASCII II sortie vidéo 24 lignes 40 caractères
- Mémoire vive : de 16 K à 48 K
- APLLE II... 8 K ROM Basic
- Apple II Plus : Basic étendu en rom et rom auto-start
- Interface cassette 1500 baud (magnétophone standard)
- Interface vidéo noir et blanc
- Accessoires inclus : leviers de commande pour jeux cassettes, démonstration manuel d'utilisation français
- Graphique 16 couleurs 48 x 40 ou 40 x 40 plus 4 lignes de texte

- Graphique fin 6 couleurs 280 x 192 ou 280 x 160 plus 4 lignes de texte
- Haut parleur incorporé

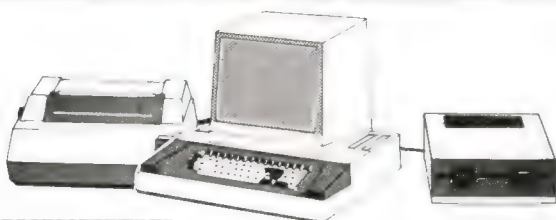
16 K 6580 F HT
32 K 7280 F HT
48 K 7980 F HT
Carte secam 980 F HT
Modul UHF N B 200 F HT
Carte R B 780 F HT
Moniteur couleur avec carte RUB 3300 F HT
Floppy avec contrôleur 3400 F HT
Floppy sans contrôleur 2800 F HT
Pascal language 2600 F HT
Interface parallèle 1220 F HT
Interface série RS 232C 1220 F HT
Interface V 24 1250 F HT
Interface IEEE 488 1480 F HT



ITT 2020 (Apple system)

- Microprocesseur type 6502
- Moniteur 2 K octets ROM
- Basic étendu 10 K octet
- Sortie vidéo : texte 24 lignes/40 caractères (matrice 5 x 7)
- Affichage rapide 1000 caractères/seconde
- Graphisme 40 x 48 ou 40 x 40 plus 4 lignes de texte sur 16 couleurs
- Graphisme haute résolution 360 x 192 ou 360 x 160 plus 4 lignes de texte sur 6 couleurs
- Mémoire vive : de 16 K à 48 K octets
- Haut parleur incorporé programmable

à partir de 7800 F HT



MICRO PROCESSEUR Z80A

Super basic 16K en Rom. Assembleur-éditeur et dos en Rom. 16K ou 32K de mémoire vive. Clavier numérique séparé. 6 touches de fonctions programmables. Ecran N/B intégré. Mode texte 16 lignes de 32 ou 64 caractères. Mode graphique 128 x 48 ou 128 x 96

Floppy SBS 8110. 5 pouces double intensité 184K (possibilité jusqu'à 4 floppy)

Imprimante SBS 8830. 80 colonnes. Matrice 5 x 7. 128 cps. Interface parallèle. SOFT DISPONIBLES. Payes. 3200 F HT

facturation, gestion, stock : 6000 F HT

En cours : comptabilité générale, fichier, etc.

le système complet

- Unité centrale SBS 8000 32K
- Double Floppy SBS 8110/2 (2 x 184K)
- Imprimante SBS 8830 (80 col.)

24.800 F HT



OKI ET 5200

80 caractères/seconde.

- 80 ou 132 colonnes programmables
- Matrice 9 x 7
- 96 caractères + graphic
- Interface parallèle
- Majuscule, minuscule.

prix 4.800 F HT

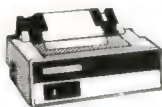


MONITOR VIDEO 100

Entrée vidéo 0,5 à 2 Vcc sur 75 ohms
Ecran : 31 cm, tube 110°
625 lignes
Bande passante 12 MHz ± 3 dB

Contrôle luminosité, contraste, stabilité H et V - Ligneart V amplitudes H et V amplitude du signal
Dimensions H 29 cm x L 41,3 cm x P 28,6 cm

prix 1250 F HT



Imprimante CENTRONICS 779

60 caractères/sec
80 132 colonnes
Interface parallèle
Entraînement à traction

prix 8400 F HT

SOFT

(PRIX TTC)

APPLE

Poker	120 F
Micro chess	150 F
Sargon II	180 F
Roulette	120 F
Bridge	130 F
Wilderness	150 F
Jeux mer 1 (6x)	150 F
Jeux mer 2 (6x)	150 F
Comptabilité	250 F
Cte bancaire	190 F
Simulat. de vol	200 F
Majhong	120 F
Yams	80 F
Jacquet	80 F
Gomoku	120 F
Crazy height	120 F

PET. CBM

Chess	150 F
Jacquet	80 F
Mastermind	60 F
Bridge	130 F
Stim sim (10x)	130 F
Scrabble	60 F
Pirhana	60 F
Othello	60 F
Jx. de la vie	90 F
Réf. adresse	70 F
Cte courant	120 F
GR 4000	86 F
Dames	74 F
Goff	61 F
Flipper	61 F
Sup/othello	86 F

SHARP

Cassette N° 1

Mastermind	
Cocotier	
Bowling	
Stamp out	80 F
N° 2 Basic	
5010. 3D maze	80 F
N° 3 Startreck war	80 F
N° 4 Byorhime	
mach à sous	80 F
N° 5 Othello	
Jupping bail	
Poker space	
Fighter	80 F
N° 6 Gestion stock	
achat/vente	80 F
N° 7 Basic 5025	150 F
N° 8 Lang machine	192 F
N° 9 Space invader	
paper stone	80 F

SOFTS

PROFESSIONNELS

"Medical".
Fichier patient, Bibliographie, aide mémoire
Pour médecins (spécialistes généralistes) et dentistes
"Immobilier".
Transaction immobilière, gestion de copropriété
PMI/PME
Paye, gestion, stock, comptabilité générale, fichier client et fournisseur, facturation etc

**CREDIT. LOCATION
AVEC PROMESSE DE
VENTE EN 36, 48, 60
MENSUALITES**

VOUS POUVEZ COMMANDER ICI

TRIANGLE INFORMATIQUE 64 bd BEAUMARCHAIS
PARIS 75011

NOM : _____ PROFESSION : _____

ADRESSE : _____

VILLE : _____ CODE POSTAL : _____

REGLEMENT COMPTANT CREDIT (LEASING) JE VERSE AU COMPTANT (20% MINIMUM POUR CREDIT)

JE REGLE ☐ CHEQUE BANCAIRE ☐ CCP

JE COMMANDE

-
-
-

PRIX UNITAIRE HT

TVA 17,60

PRIX TOTAL TTC

Pour plus de précision cercelez la référence 122 du « Service Lecteurs »

Mai-Juin 1980

MICRO-SYSTEMES - 29

L'analyse des mouvements du corps par ordinateur

Dans le but spécifique d'améliorer par l'analyse scientifique la dynamique du corps humain, le Dr Ariel, directeur de recherche à l'université du Massachussets a fondé en 1971, aux Etats-Unis, la Société CBA (Computerized Biomechanical Analysis Incorporated), avec, comme objectif, l'amélioration du rendement d'un athlète grâce à l'informatique.

Depuis 1972, il a introduit comme méthode d'étude le film analysé par ordinateur. L'ordinateur (un Nova R - Data General) produit un graphique qui prend en compte la **force**, la **direction**, l'**accélération**, et la **rapidité** des parties du corps mises en jeu, puis donne une mesure quantitative du mouvement.

A partir de ces données, on peut déterminer les points perfectibles dans la performance d'un athlète, en tenant compte, après examens médicaux, des possibilités musculaires et ligamenteuses de celui-ci.

Les limites de l'œil humain

L'œil humain ne peut pas quantifier le mouvement de l'homme.

L'œil ne peut pas dire si tel athlète tourne son épaule d'un degré de trop ou si un autre doit avancer son pied d'un centimètre au moment de frapper la balle. L'entraîneur peut le deviner mais c'est tout.

La base du système mis en œuvre repose sur les lois de la physique newtonienne. Il a simplement été nécessaire



Photo 1. — Le docteur Gideon Ariel, que l'on voit ici dans son laboratoire du « Computerized Biomechanical Analysis » à Amherst (Massachusetts), est l'initiateur d'un logiciel pour l'étude et l'amélioration des performances des athlètes américains. Le docteur Ariel utilise un Eclipse S/250 de Data General installé par le Comité olympique américain à Colorado Springs (Colorado).

d'ajouter la technologie moderne de l'ordinateur à ces lois qui régissent le mouvement, humain ou mécanique. L'entraînement physique peut être comparé à la construction d'un pont. Un ingénieur ne construit pas un pont

sans calculer toutes les forces, les pressions et les résistances mises en jeu. Les entraîneurs devraient procéder de même avec les athlètes.

L'œil humain, seul, ne peut pas voir si un athlète a

atteint le summum de ses possibilités en compétition, le recours à l'ordinateur permet alors une réponse précise.

La technique d'un grand nombre d'athlètes a été étudiée au cours des dernières années. L'exemple de Mac Wilkins, le lanceur de disques, en 1976 est assez probant : « Nous avons pu établir qu'il gaspillait de la force musculaire par frottement de la chaussure sur le sol. Nous lui avons alors conseillé de mouiller la surface en contact avec son pied. Son jet atteint immédiatement 70,10 mètres alors qu'il plafonnait d'habitude à 66,75 mètres. L'eau a permis de réduire la résistance due au frottement. Une chaussure différente permettant d'abaisser cette friction de rotation, aurait eu le même effet ».

En 1975, le record de Mac Wilkins était de 66,78 mètres et le record du monde à 69,12 mètres. Mac Wilkins réussit ainsi à battre le record du monde aux Jeux Olympiques de Montréal en 1976 avec un jet de 70,73 mètres qui lui rapporta la médaille d'or. Selon l'ordinateur Mac Wilkins pourrait lancer jusqu'à 76,20 mètres.

Ariel travaille également avec Al Oerter, deux fois médaille d'or aux Jeux Olympiques de 1960 et 1964 pour le lancement du disque, alors qu'il faisait partie avec lui de l'équipe d'Israël. Oerter a 44 ans, et Gideon Ariel le présente comme « l'un des athlètes les plus étonnants de tous les temps. A son âge, il peut très bien faire un retour surprenant ». Il a réalisé tout récemment le meilleur lancer à l'occasion de la « California

Relays Crown », dont il est sorti vainqueur.

Ariel pense qu'avec l'aide du programme C.B.A., Jazy pourrait, lui aussi, revenir à la compétition.

Ces procédés appliqués ici dans le domaine athlétique ne concernent pas seulement les amateurs. Au cours des dernières années, ils ont été pratiqués avec les Dallas Cowboys, les New England Patriots, certains professionnels du tennis comme Jimmy Connors et avec des joueurs de golf.

Il a même été possible d'effectuer une comparaison, quantifiée par l'ordinateur, entre le « swing » de Jack Nicklaus et celui du président Gerald Ford aussi joueur de golf. On a ainsi découvert que le président Ford avait un « swing » plus doux et plus rapide que celui de Nicklaus, mais qu'il manque de rapidité : « Il ne fait pas claquer le club comme Nicklaus ».

Fonctionnement

L'analyse biomécanique* par ordinateur existe déjà depuis plus de dix ans, la technique mise en œuvre fonctionne de la manière suivante :

- La première étape consiste

à filmer à grande vitesse (de 64 à 10 000 images/seconde) l'athlète en compétition.

- Le film positif est ensuite étudié image par image, de manière à calculer les forces mises en œuvre par l'épaule, la partie supérieure du bras, l'avant-bras, le poignet, la main, le genou.

- Un stylet électronique trace ensuite un composite de ces points de repère, tracés qui apparaissent sur un écran cathodique sous forme de lignes droites.

- L'appareil enregistre automatiquement les coordonnées de chaque point touché par le stylo traceur.

- Simultanément les tracés apparaissent sur l'écran et sont transmis à l'ordinateur qui calcule la rapidité, l'accélération, la direction, l'angle et les forces générées par les différentes parties du corps.

L'avenir

Aujourd'hui la Société CBA est équipée de 3 ordinateurs Nova 3, 2 Nova 4 X et d'un MP 200 (Data General). La modularité des systèmes permet de construire des modèles sophistiqués au fur et à mesure des besoins et de l'évolution technologique.

Les objectifs à moyen terme sont maintenant axés sur les programmes suivants :

- Machine d'exercice physique (exercice machine).
- Le contrôle de poids (fitness program).
- L'étude des types de dégénérescence locomotrice dans la « dystrophie » musculaire.
- La recherche de la sécurité dans la conception des jouets.
- L'analyse des performances humaines dans le domaine industriel. ■

Photo 2. — L'ordinateur a décomposé les mouvements du service du joueur de tennis professionnel Jimmy Connors. Un film tourné à grande vitesse est reproduit image par image pour déterminer la vitesse des différentes parties du corps de l'athlète.

* La biomécanique est la science des mouvements du corps. Gideon Ariel traite le corps humain en « ingénieur ». La biomécanique peut s'appliquer à tout mouvement, sans exclusivité au corps humain.

Photo 3. — Reproduction avec un stylet électronique des mouvements du lanceur de poids A.L. Fueurbach. Simultanément cette reproduction paraît en image décomposée sur l'écran de télévision et ces mouvements sont analysés par l'ordinateur qui en donne « un profil de performance ».



INFORMATIENS TRAVAILLEZ MEME EN COBOL ANS 74 INTERACTIF
SANS CHARGER VOTRE SYSTEME CENTRAL, AVEC UN MICRO-ORDINATEUR
A MOINS DE 30 000 F.

MINIBASE COBOL ANS 74 COBOL INTERACTIF
BASIC INTERPRETE BASIC COMPILE
FORTRAN PASCAL MACRO-ASSEMBLEUR
Autres produits en commande



COMPUTER SYSTEMS

Z80 4MHz
64 K octets
Système CP/M
2 disquettes de 512 K

Fiable Rapide Puissant
jusqu'à 208 K en version multiutilisateurs
système AMEX multitaches/multiutilisateurs
disques durs de 14,5 ou 29 millions d'octets

Système de classe professionnelle à disquettes
compatibles IBM 3740

Utilisable en saisie intelligente décentralisée pour systèmes centraux IBM ou autres systèmes compatibles au niveau des fichiers.

LE MICRO-SYSTEME PROFESSIONNEL CHOISI PAR DES PROFESSIONNELS EXPERIMENTES

SOFAGI INFORMATIQUE
68, rue de Paris
93804 EPINAY S/SEINE CEDEX
Tél. 823.35.15 - Tx: 612 973 F

memo
SA INFORMATIQUE
35, rue de Sèvres
92100 BOULOGNE
Tél. 603.19.95

Pour plus de précision cerchez la référence 123 du « Service Lecteurs »

PÉRIPHÉRIQUES POUR MICRO-ORDINATEURS PÉRIPHÉRIQUES POUR MICRO-ORDINATEURS

Documentation
sur simple appel
téléphonique

AXIOM

POUR LA PREMIERE FOIS EN FRANCE

IMPRIMANTE Rapide avec Interface standard Pour APPLE II - PET - TRS80

Pas de ruban encreur - sans entretien, ni maintenance

- Raccordement direct livrée en ordre de marche avec câble-connecteur et carte d'interface
- Logiciel nécessaire : néant
- Impression immédiate
- Listings
- Représentations graphiques
- Alimentation 220 V/50 Hz



5400 F TTC
IMP 200



3600 F TTC
IMP 100

En France plusieurs milliers en service à ce jour

IMP 200 - IMPRIMANTE GRAPHIQUE ET ALPHANUMÉRIQUE

Peut imprimer n'importe quelle représentation graphique élaborée par votre ordinateur (résolution 128 points/inch) schémas, partitions musicales, diagrammes etc... Les seuls limites sont celles de votre imagination.

IMP 100 - IMPRIMANTE ALPHANUMÉRIQUE - Jeu de 96 caractères ASCII. IMPRIME à 120/960 lignes minute en 80 - 40 - 20 colonnes sur papier électro-sensible de 127 mm - (PRIX : 29 F TTC les 100 m)

Préciser à la commande : IMP 100 - IMP 200 - APPLE II ou PET ou TRS 80

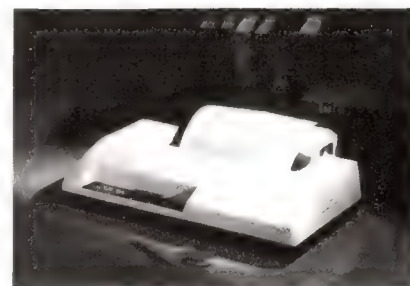
AXIOM

IMP1 - IMP2

La série IMP AXIOM est une nouvelle génération d'imprimantes de recopie matricielles à faible coût. Son mécanisme très robuste garantit une utilisation permanente. Son profil stylisé est sobre et élégant, il s'intégrera facilement dans votre environnement.

Caractéristiques

- Imprimante matricielle à impact bidirectionnelle Matrice 7x7, 96 caractères (ASCII) modifiable et extensible.
- Papier ordinaire 80, 96 et 132 colonnes, 2 tailles de caractères
- Alphanumérique et Graphique
- IMP1 entraînement Friction (papier largeur 21,5 cm). Rouleau ou feuille par feuille. Papier 21,6 cm ou 24 cm - Jusqu'à 3 copies
- IMP2 entraînement Friction et tracteurs à Picots réglables
- Vitesse d'impression 50/60 lignes/minute
- Mémoire 512 K caractères extensible à 2K.
- 3 Interfaces : parallèle, RS232C, CL 20mA (50 à 1200 Bds) Interface APPLE II, PET, TRS80 également disponible.
- Alimentation 115/230V, 50/60Hz, 100W.
- Dimensions 445x222x89 cm - Poids 6,4 kg



IMP1 4 350 F UHT
IMP2 4 970 F UHT

AGENTS AGRÉÉS

PARIS

14e COMPOKIT - Tél. 320.68.75

15e ILLEC Center - Tél. 554.22.22

8e SIVEA - Tél. 522.70.66

RECHERCHONS d'autres DISTRIBUTEURS sur TOUTE LA FRANCE
Ecrire à M. LANDAIS - AUCTEL

PROVINCE

38 Grenoble

DOM ALPES - Tél. (76) 87.16.26

SYMAG - Tél. (76) 54.57.26

63 Clermont-Ferrant

IMPACT - Tél. (73) 93.95.16



AUCTEL

143, rue des Meuniers - 92220 BAGNEUX
Téléphone : 664.10.50 - Téléc 202 878 F

DATA-SYSTEMS importateur exclusif

Veillez me faire parvenir votre documentation sur le matériel suivant :

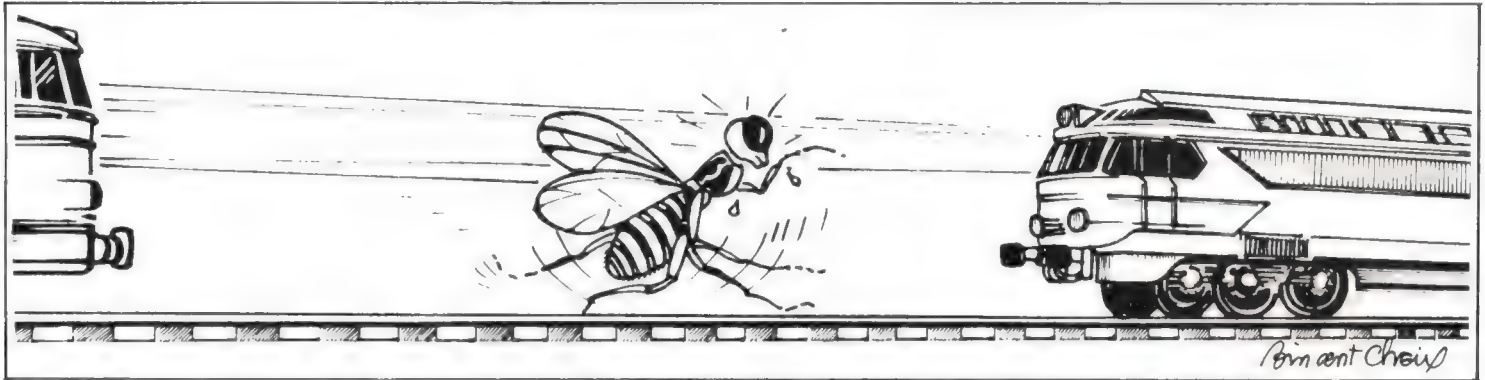
Nom (en majuscules)

no Rue

Tél.

Ville Code postal

L'analyse et la programmation en BASIC



Une mouche « très rapide » part de A à la vitesse V en direction du train parti de B...

Les méthodes de calcul de la somme d'une série $u(n)$ en utilisant le minimum de termes, dans le sens des n croissants ou décroissants peuvent être retenues pour le calcul de séries qui convergent « rapidement ».

Mais, dans le cas de séries dont la convergence est relativement lente, les erreurs d'arrondis jouent un rôle plus important et nuisent à la précision du résultat.

Nous mettons ceci en relief en effectuant les calculs de séries à convergence « lente » de la forme :

$$\frac{\pi^2}{6} ; \frac{\pi^2}{8} ; \frac{\pi^2}{12} \text{ et } \frac{\pi^4}{90}$$

Avant de passer au calcul de la somme de ces différentes séries nous vous proposons une solution au problème de la « mouche ».

Nous vous en rappelons ici l'énoncé.

Cette solution, il faut le reconnaître, n'est pas évidente pour le néophyte en matière de programmation et, dans cette optique, nous avons essayé de la détailler largement.

Le problème des trains et de la mouche

Deux villes A et B sont reliées par une voie de chemin de fer rectiligne de longueur D . Deux trains partent, au même moment, l'un de A, l'autre de B pour rejoindre l'autre ville. Le train parti de A roule à la vitesse V_1 , celui parti de B, à la vitesse V_2 .

Au même moment, une mouche « très rapide » part de A à la vitesse V en direction du train parti de B. Dès qu'elle rencontre le train parti de B, elle fait demi-tour (sans ralentir) et repart à la même vitesse V vers le train parti de A, et ainsi de suite.

Au bout d'un certain temps, les deux trains se croisent et la mouche s'arrête.

- Calculer la longueur de chacun des trajets effectués par la mouche.
- Calculer la distance totale parcourue en faisant la somme des trajets élémentaires.
- Modifier le programme pour refaire les mêmes calculs dans le cas où la mouche s'arrête pendant une seconde entre chaque trajet.

Nous examinerons le cas de l'application numérique suivante :

$$\begin{aligned} D &= 600 \text{ km} \\ V_1 &= 40 \text{ km/h} \\ V_2 &= 60 \text{ km/h} \\ V &= 200 \text{ km/h} \end{aligned}$$

Analyse du problème

Il est évident que la distance totale parcourue par la mouche est donnée par :

$$S = \frac{D}{V_1 + V_2} \times V$$

Mais ce résultat ne correspond pas à la méthode imposée par l'énoncé.

Appelons X_i la longueur du $i^{\text{ème}}$ trajet. La longueur totale des tra-

jets est égale à la somme de chacun des trajets élémentaires ;

$$S = X_1 + X_2 + \dots + X_i + \dots$$

ce qui s'écrit :

$$S = \sum_{i=1}^{\infty} X_i$$

Tel que le problème est posé, le nombre théorique des trajets est infini. Tout se passe comme si il fallait calculer les termes d'une série et la somme de ceux-ci.

Dans la pratique pour ne pas aussi « consommer » un temps de calcul infini, il faudra bien limiter le nombre de trajets. Deux attitudes sont possibles :

- opérer comme précédemment pour le calcul de la somme d'une série : quand $S_n = S_{n-1}$, on arrête le calcul ;
- se fixer a priori un nombre maximum N de trajets et juger ensuite au vu des résultats comment adapter le programme.

Nous choisirons cette deuxième attitude quitte à changer d'avis en fonction des résultats. Cela conduit à l'organigramme de principe de la figure 1.

Cet organigramme est en apparence sans intérêt, puisqu'il n'explique en aucune manière comment se calcule la longueur d'un trajet. En fait, il fait apparaître la nécessité d'une boucle de calcul qui comporte un test d'arrêt.

Ici nous avons limité le nombre de trajets. Il aurait été possible de

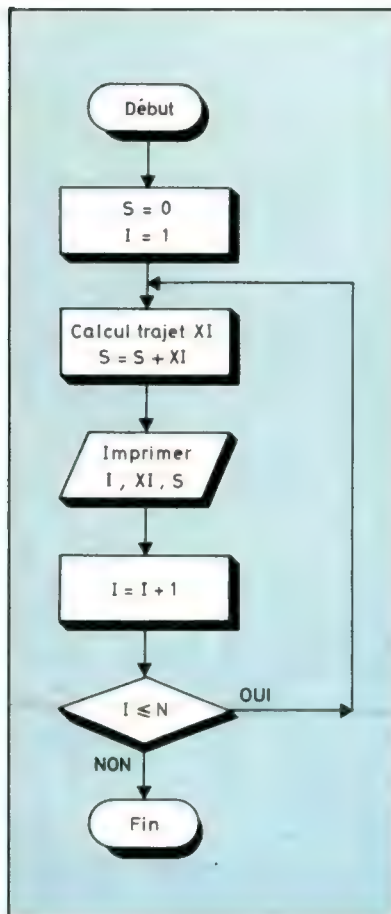


Fig. 1. - Organigramme de principe. Notez la présence d'une boucle de calcul et d'un critère d'arrêt.

Fig. 4. - Solution plus astucieuse : on peut jouer sur l'alternance obtenue par l'instruction $B = -B$.

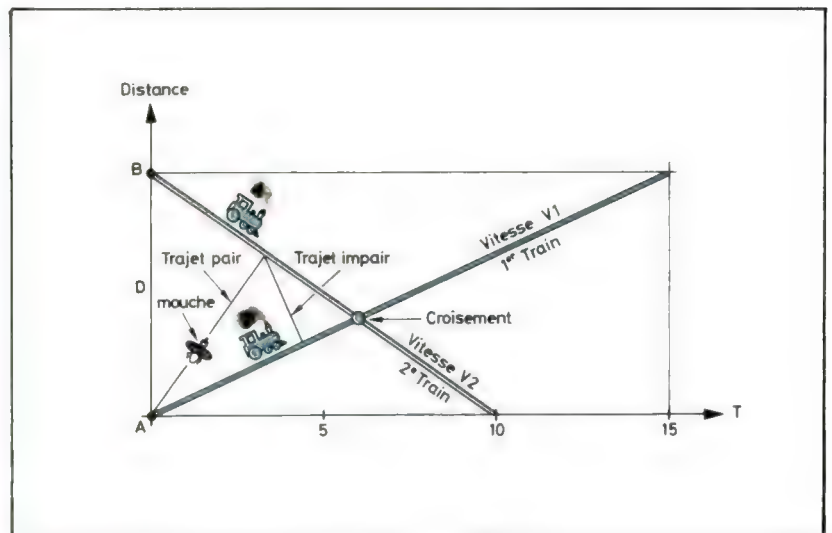
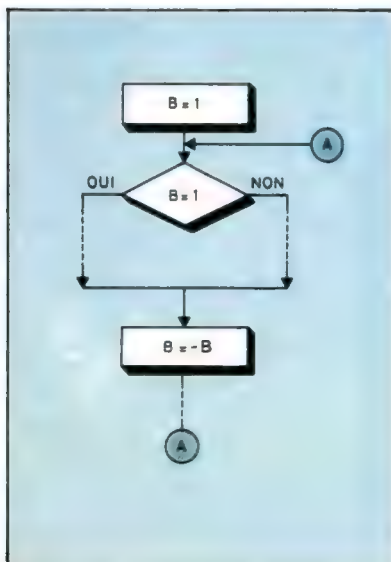
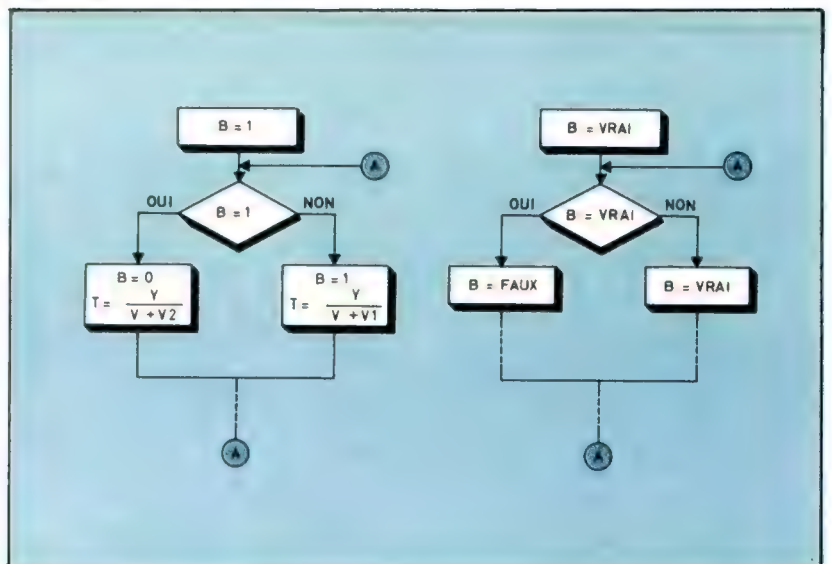


Fig. 2. - Les déplacements des deux trains et de la mouche.

Fig. 3. - La variable auxiliaire B permet d'effectuer la « bascule » correspondant aux deux sens de trajets possibles.



choisir le même critère que celui utilisé pour la sommation d'une série.

Soit Y la distance qui sépare les deux trains avant un trajet de la mouche. Au départ :

$$Y = D$$

Si la mouche vole vers le train parti de B, la durée du trajet sera :

$$T = \frac{Y}{V + V_2}$$

Si la mouche vole dans le sens

inverse la durée du trajet sera :

$$T = \frac{Y}{V + V_1}$$

A partir de là, les calculs sont simples :

- longueur du trajet : $X = T \times V$
- cumul obtenu pour $S = S + X$
- nouvelle valeur de Y obtenue par :

$$Y = Y - T(V_1 + V_2)$$

Ceci nous conduit à utiliser un algorithme qui fait apparaître la


```

10 REM FIGURE 5
20 A$="      "
70 INPUT "DONNEZ D, V1, V2, V, N": D, V1, V2, V, N
40 Y=D
50 S=0
60 B=1
65 PRINT "MOUCHE      LONG.      CUMUL      DIST(entre trains)"
70 FOR I=1 TO N
80 IF B=1 THEN T=Y/(V+V2) ELSE T=Y/(V+V1)
90 B=-B
100 X=T+V
110 S=S+X
120 Y=Y-T*(V1+V2)
130 PRINT USING A$; I, X, S, Y
140 NEXT I
150 END

```

RUN

DONNEZ D, V1, V2, V, N ? 600, 40, 60, 200, 25

MOUCHE	LONG.	CUMUL	DIST(entre trains)
1	461.5780	461.578	369.2710
2	307.6920	769.271	215.3850
3	165.6800	934.911	132.5440
4	110.4540	1045.365	77.3176
5	59.4751	1104.840	47.5800
6	39.6500	1144.490	27.7550
7	21.7500	1165.940	17.0800
8	14.2333	1180.070	9.9633
9	7.6641	1187.740	6.1313
10	5.1094	1192.850	3.5766
11	2.7512	1195.600	2.2010
12	1.6341	1197.430	1.2839
13	0.9876	1198.420	0.7901
14	0.6584	1199.080	0.4609
15	0.4545	1199.430	0.2836
16	0.3264	1199.670	0.1654
17	0.2273	1199.800	0.1018
18	0.1648	1199.880	0.0594
19	0.1207	1199.930	0.0365
20	0.0905	1199.960	0.0213
21	0.0664	1199.970	0.0131
22	0.0489	1199.980	0.0077
23	0.0359	1199.990	0.0047
24	0.0273	1199.990	0.0027
25	0.0211	1200.000	0.0017

Fig. 5. - Programme de calcul et exemple d'exécution. Après 25 trajets, la mouche doit parcourir encore 1,70 m.

```

10 REM FIGURE 6
20 A$="      "
70 INPUT "DONNEZ D, V1, V2, V, N": D, V1, V2, V, N
40 PRINT
50 Y=D
60 S=0
70 B=1
75 PRINT "MOUCHE      LONG.      CUMUL      DIST.(entre trains)"
80 FOR I=1 TO N
90 IF B=1 THEN T=Y/(V+V2) ELSE T=Y/(V+V1)
100 B=-B
110 X=T+V
120 S=S+X
130 Y=Y-(1/3600+T)*(V1+V2)
140 PRINT USING A$; I, X, S, Y
150 IF Y<=V/3600 THEN 170
160 NEXT I
170 END

```

RUN

DONNEZ D, V1, V2, V, N ? 600, 40, 60, 200, 25

MOUCHE	LONG.	CUMUL	DIST.(entre trains)
1	461.5780	461.578	369.2070
2	307.6690	769.208	215.3410
3	165.6470	934.854	132.4900
4	110.4080	1045.260	77.2578
5	59.4191	1104.690	47.5155
6	39.5962	1144.290	27.6896
7	21.3997	1165.590	17.0120
8	14.1766	1179.760	9.8959
9	7.6121	1187.380	6.0620
10	5.0517	1192.430	3.5084
11	2.6988	1195.170	2.1312
12	1.7760	1196.900	1.2154
13	0.9750	1197.840	0.7202
14	0.6002	1198.440	0.3923
15	0.4018	1198.740	0.2137
16	0.2780	1198.920	0.0969
17	0.2045	1199.090	0.0318

Fig. 6. - Programme modifié tenant compte des arrêts de la mouche.

différence de calculs entre les trajets « impairs », c'est-à-dire dont le sens est de A vers B et les trajets « pairs », de B vers A (fig. 2).

Il nous faut maintenant trouver un moyen simple, lors de la programmation en BASIC, d'effectuer cette « bascule », correspondant aux deux sens de trajets possibles pour la mouche.

Une première idée consiste à utiliser une variable auxiliaire B selon l'un des organigrammes de la figure 3.

Une autre solution, plus astucieuse, consiste à jouer sur l'alternance obtenue par l'instruction $B = -B$ (fig. 4).

Cette forme est évidemment la plus « élégante ». Elle nous permet d'écrire le programme définitif de la figure 5. Toutefois, celle-ci ne permet pas, aussi facilement, la généralisation à une bascule à n positions *.

L'exemple d'exécution de la figure 5 montre qu'après 25 trajets la distance qui reste à parcourir est de 1,70 m.

Pour les mathématiciens, ce problème consiste à faire la somme des termes d'une série, dont le calcul du terme général correspond, en fait, à une portion de notre programme.

Si la mouche se repose...

Le problème est modifié de la façon suivante :

Entre chaque trajet la mouche se repose pendant une seconde. Elle s'arrête dès l'instant où l'intervalle qui sépare les deux trains correspond pour elle à un trajet d'une durée inférieure ou égale à la seconde. Il faut donc modifier le programme précédent.

Lorsque la mouche se repose pendant 1 seconde, les trains continuent à se rapprocher. Le calcul de Y devient donc :

$$Y = Y - \left(\frac{1}{3600} + T \right) (V_1 + V_2)$$

(Le calcul est fait en heures)

Et le critère d'arrêt de la boucle devient :

$$Y \leq \frac{V}{3600}$$

Il faut donc, dans le précédent programme, modifier la ligne n° 120 et insérer la ligne 150 qui contient le nouveau critère d'arrêt. On aboutit ainsi au programme de la figure 6.

Le calcul de séries

Dans notre précédent article, nous vous proposons de calculer les séries suivantes, dans le but d'examiner l'influence des erreurs d'arrondis :

$$\frac{\pi^2}{6} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2} + \dots$$

$$\frac{\pi^2}{8} = 1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots + \frac{1}{(2p+1)^2} + \dots$$

(où p est un nombre entier)

$$\frac{\pi^2}{12} = 1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{(2p)^2} - \frac{1}{(2p+1)^2} + \dots$$

$$\frac{\pi^4}{90} = 1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{4^4} + \dots + \frac{1}{n^4} + \dots$$

Ces séries nous permettent d'obtenir π et, ainsi, d'examiner ses décimales.

* Cf. « La pratique du BASIC » (SYBEX).

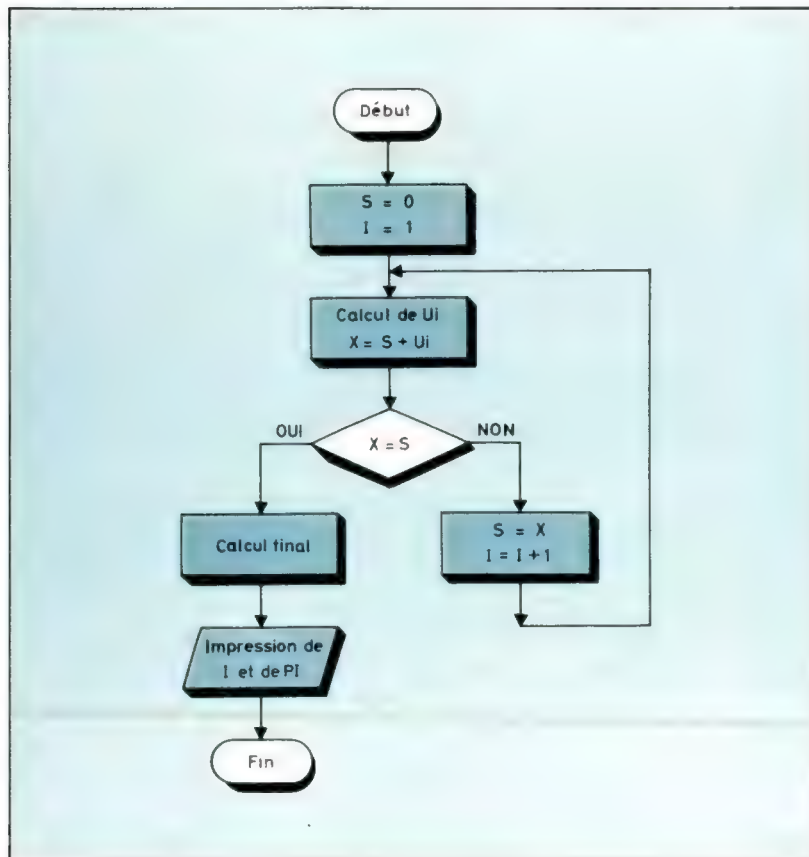


Fig. 7. - Organigramme de calculs des séries dans le sens des n croissants.

Pour les calculs, dans le sens des n croissants, nous utiliserons l'organigramme de la figure 7.

La série $\pi^2/6$ permettra d'obtenir π au moyen du programme de la figure 8 a.

Comme pour le programme précédent, pour obtenir une édition plus précise (cadrage), il est préférable d'utiliser l'instruction PRINT USING * d'où les lignes 15 et 90 que l'on peut ajouter :

```

15 AS = " ##### . ##### "
90 PRINT USING AS; I, SQR(6 * S)
    
```

effectue le calcul de $\pi^2/8$ (dans le sens des termes croissants).

Pour la série alternée $\pi^2/12$, il faut faire un test qui tienne compte de la parité de la variable de contrôle I . (fig. 8c). En sommant pour chaque itération deux termes à la fois, le calcul est plus rapide (fig. 8d).

Remarquons que I^2 peut être calculé de deux façons : $I * I$ et $I | 2$.

Les utilisateurs qui ne disposent pas de l'instruction PRINT USING auront en général intérêt à utiliser la fonction chaîne STR\$ qui permet souvent une édition avec un chiffre significatif supplémentaire :

```
PRINT I, STR$(SQR(6 * S)).
```

Le programme de la figure 8 b

La seconde forme est plus proche de l'écriture mathématique habituelle. D'un point de vue pratique, la forme $I * I$ conduit à effectuer une multiplication, la seconde forme ne conduit à une multiplication que si l'on dispose d'un « interpréteur » ou « compilateur » BASIC suffisamment bien

```

10 REM FIGURE 8a
20 S=0
30 FOR I=1 TO 40000
40   X=S+1/(I*I)
50   IF X=S THEN 90
60   S=X
70 NEXT I
80 I=40000
90 PRINT I, SQR(6*S)
    
```

RUN

4097 3.14139

a) Programme de calcul de π par la série $\pi^2/6$.

```

10 REM FIGURE 8b
20 S=0
30 FOR I=1 TO 40000 STEP 2
40   X=S+1/(I*I)
50   IF X=S THEN 90
60   S=X
70 NEXT I
80 I=40000
90 PRINT I, SQR(8*S)
    
```

RUN

4097 3.14146

b) Programme de calcul de π par la série $\pi^2/8$.

```

10 REM FIGURE 8c
20 S=0
30 FOR I=1 TO 40000
40   A=I-2*INT(I/2)
50   IF A=1 THEN X=S+1/(I*I)
60   IF A()1 THEN X=S-1/(I*I)
70   IF X=S THEN 110
80   S=X
90 NEXT I
100 I=40000
110 PRINT I, SQR(12*S)
120 END
    
```

RUN

5772 3.14159

c) Programme de calcul de π par la série $\pi^2/12$. Il s'agit d'une série alternée ; le signe (+ ou -) est déterminé par un test (ligne 50) de la parité de I .

```

10 REM FIGURE 8d
20 S=0:X=0
30 FOR I=1 TO 40000 STEP 2
40   J=J+2
50   X=S+1/(I*I)-1/(J*J)
60   IF S=X THEN 90
70   S=X
80 NEXT I
90 PRINT I, SQR(12*S)
    
```

RUN

335 3.14159

d) Dans ce cas le calcul de π par la série $\pi^2/12$ est plus rapide qu'en c). En effet, les deux termes sont calculés simultanément à chaque itération.

Fig. 8.

* Il faudra faire attention au fait que la syntaxe de l'instruction PRINT USING n'est pas parfaitement normalisée. La forme présentée est souvent acceptée notamment par le BASIC de MICROSOFT.

fait pour distinguer entre $A \setminus B$, B ayant une valeur quelconque et $A \setminus 2$. Si tel n'est pas le cas, $I \setminus I$ conduit à une évaluation en passant par les logarithmes, ce qui prend plus de temps et fait perdre un peu de précision.

Pour évaluer les termes de la série $\pi^4/90$, il est possible de calculer les termes de la série selon :

- $1/(I \setminus 4)$ soit
- $1/(I * I * I * I)$ soit encore écrire :
- $K = I * I$ et calculer $1/(K * K)$

La forme la plus rapide dépend un peu du système utilisé. Cependant sur les petits systèmes, la dernière forme sera, en général, la meilleure.

Calculs dans le « sens inverse »

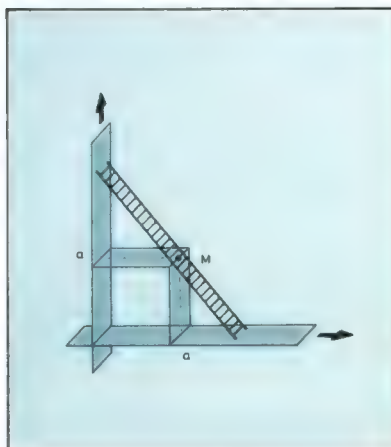
Dans ce cas on doit se fixer le nombre de termes de la série en effectuant les sommations suivant les termes décroissants.

Il suffit de reprendre les démarches précédentes et d'utiliser un pas négatif (STEP) dans l'instruction FOR.

Par contre, pour les séries telles, que le terme U_{i+1} ne peut être obtenu qu'à partir de U_i , on est amené à opérer en deux parties :

- première partie : calcul des U_i dont les valeurs sont rangées dans un tableau. Puis, éventuellement, sommation dans le sens direct.
- deuxième partie : sommation dans le sens inverse.

Fig. 9. - Un problème à résoudre...



* J.-P. LAMOITIER est ingénieur-conseil et auteur de nombreux ouvrages sur le langage BASIC.

Calculs en double précision

Rappelons que, lors d'un calcul en double précision, les opérandes ont une longueur égale à deux fois celle du mot machine.

Pour les ordinateurs qui disposent de la « double précision », les calculs peuvent se faire selon deux méthodes :

- Soit utiliser des variables se terminant par le caractère #.
- Soit utiliser l'instruction qui permet de déclarer des variables « double précision » (DEF DBL avec le BASIC MICROSOFT).

Comme l'égalité $X = S$ risque de ne pas se produire rapidement, ce qui peut entraîner un temps de calcul prohibitif, le nombre de termes pourra être limité.

Si nous utilisons un système qui ne sait pas évaluer une racine carrée en double précision, il nous faudra écrire une séquence spécifique à cet effet. Pour cela, il faut partir d'une valeur approchée correcte :

$$P = \text{SQR}(6 * S)$$

puis utiliser la formule itérative de Newton :

$$Y = \frac{1}{2} \left(Y + \frac{P}{Y} \right)$$

qui permet très vite d'obtenir une bonne valeur de la racine.

Résultats obtenus

Le résultat théorique à obtenir commence par

3, 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5 8 9 7 9

Toute personne ayant effectué un peu de calcul scientifique sur ordinateur s'attend aux constatations suivantes :

- Avec un même ordinateur, la

Tableau 1. - Résultats obtenus avec la série $\pi^2/6$ en « direct » et en inverse » pour deux systèmes.

Série $\frac{\pi^2}{6}$	Direct	Inverse	
SANCO 7100	3,14 139	3,14 136	avec 4 097 termes
MITRA 15	3,14 131	3,14 1263	avec 2 898 termes

série $\pi^4/90$ donnera un meilleur résultat que celle donnant $\pi^2/12$, laquelle donnera un meilleur résultat que la série $\pi^2/8$.

- Le calcul en double précision donnera, toutes choses égales, par ailleurs un meilleur résultat que le calcul en simple précision.

- Le calcul en « sens inverse » doit donner une précision un peu supérieure que le calcul dans le sens direct.

Or, l'expérience vérifie ici les deux premières idées relatives d'une part à la « qualité » des séries, d'autre part, à l'avantage de la double précision.

Par contre, souvent, en particulier pour la série $\pi^2/6$, le calcul en sens direct donne une meilleure précision que le calcul en sens inverse (en prenant le même nombre de termes). Cela est dû à la répartition statistique des décimales qui ne favorise pas l'arrondi dans le sens inverse. Cela a été vérifié avec deux systèmes.

Ces différents résultats apparaissent dans le **tableau 1**.

En sens inverse le MITRA 15 avec 60 000 termes donne 3,1 415 736.

La série $\pi^4/90$ permet d'obtenir très rapidement des résultats meilleurs : avec le SANCO 7100 à partir du 65^{ème} terme, la précision ne s'améliore pas et l'on a déjà obtenu : 3,14 159.

Notre prochain article sera consacré à la résolution d'équations.

En attendant sa parution, nous vous proposons le problème suivant : soit une échelle de longueur L (fig. 9) :

- Déterminez la ou les pentes possibles de l'échelle pour qu'elle touche le mur et le sol en passant par le point M de coordonnées (a, a).
- Même question avec un point M de coordonnées (a, b). ■

J.-P. LAMOITIER*

GESTION INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE

PROGRAMME

- Le BASIC
- Analyse des applications
- Mise en place des applications
- Travaux pratiques

Ce séminaire est destiné aux cadres non informaticiens. Il inclut la fourniture d'un TRS 80 niveau II conservé par le participant après le séminaire.

Frais de participation : 6.800 F H.T.

FORMATION MICRO-INFORMATIQUE

TECHNIQUE INITIATION AUX MICRO-PROCESSEURS

PROGRAMME

- Les éléments d'un micro-ordinateur
- L'assembleur du TMS 9900
- Le suivi de projet
- Cas pratiques

Ce séminaire s'adresse aux ingénieurs et techniciens désirant s'initier à la mise en place de système à micro-processeur. Ce séminaire inclut la fourniture d'une plaque TMS 990/189 avec un assembleur. Cette plaque étant conservée par le participant après le séminaire.

Frais de participation : 5.400 F H.T.

TÉL. : 763.52.36

GPS

101 RUE DE PRONY 75017 PARIS

DATA SOFT

Siège social : 212, rue La Fayette - 75010 Paris
Tél. : 205.38.71

SYSTEME A BASE DU BUS S100

évolutifs permettant un stockage de
1 à 80 Millions de caractères

DATA SOFT VDP 80



CONSTRUIT EN FRANCE

- Microprocesseur 8085 INTEL
- Ecran 80 x 24 de 30 cm graphique
- 1.2 Million de caractères en ligne
- 32 K ou 64 K de mémoire RAM
- Système CP/M avec :
 - Traitement de texte
 - CBASIC
 - Gestion de fichiers

DATA SOFT PCS 80



CONSTRUCTEUR INDUSTRIAL MICRO-SYSTEME

- Microprocesseur 8080/Z 80
- Ecran 80 x 24 de 30 cm vidéo ADM-3A
- 2 à 3 Millions de caractères en ligne
- 32 K ou 64 K de mémoire RAM
- Système CP/M avec :
 - Traitement de texte
 - CBASIC
 - PASCAL

Consultez-nous

pour notre gamme de matériels logiciels

à la demande ou en package sur de nombreux matériels.

COMPTABILITE GENERALE : 3 000 F
PAYE : 1 500 F
FACTURATION ET STOCK : 1 500 F
GESTION DE FICHIERS : 1 500 F
BANQUE DE DONNEES CYRNO : 3 000 F
LANGAGES BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL, etc

LISTE DES POINTS DATA SOFT EN FRANCE :

- | | | |
|--|--|--|
| • ASSISTANCE INFORMATIQUE (54) (55)
96, boulevard Michélet
13008 MARSEILLE
Tél (091) 77 44 80
M. SAMARCHEMICHOT | • BAZAR DES COTEAUX (56)
47, avenue du Marex, hal Joffre
95100 ARGENTEUIL
Tél 982 54 78
M. GIRAULT | • SCHNEE (57) (58)
3, rue Haute
54200 HAUSNONVILLE |
| • ASSISTANCE MICRO-INFORMATIQUE (59) (60)
LE BOIS DU BUI
ST JULIEN DE LA LIEGUE
27600 GAILLON
Tél (32) 84 07 00
M. SINDIER | • COMPUTER CARAIRES (61) (62)
29, rue Courbail
97231 ROBERT-MARTINIQUE
Tél 75 11 72
M. JEAN BAPTISTE-ANNI | • TH SERVICES (63) (64)
3, rue du Fraystien
77240 MONTELENNONVILLE
Tél 446 20 84 |
| • ASTR (65) (66)
19A, Tour de l'Europe
69001 LYON
Tél (89) 45 55 21
M. LUTY | • LITTORAL EQUIPEMENT (67) (68)
41, rue Aubert
62100 CALAIS
Tél (21) 36 33 00 | <p>○ DEPARTEMENTS ATTRIBUES</p> |

Introduction aux microprocesseurs

III. Structure d'un microprocesseur

A ce stade de notre approche, il nous faut avant d'examiner comment dans un microprocesseur sont véhiculées les informations, détailler les principaux éléments et circuits qui, assemblés et connectés entre eux le constituent.

Les circuits essentiels sont assez peu nombreux.

Nous en avons recensés six que, rassurez-vous, nous allons détailler largement :

- Une unité arithmétique et logique
- Un accumulateur (au moins un)
- Un registre d'instruction
- Un décodeur d'instruction
- Une unité de contrôle
- Un compteur de programme.

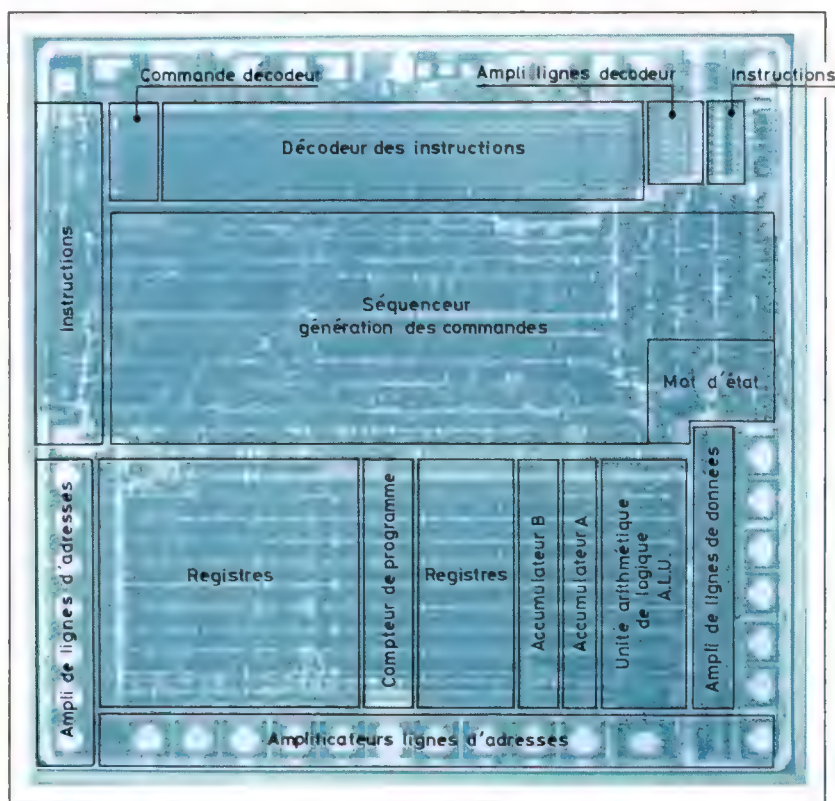
Voilà, c'est presque tout. Néanmoins, à ces éléments essentiels, nous devons ajouter d'autres organes tels que les circuits de liaison, des petites mémoires internes (registres) dont le nombre varie selon les microprocesseurs.

Bien entendu, nous développerons un peu plus tard tous ces éléments, lorsque vous aurez bien assimilé la philosophie général du microprocesseur et lorsque nous examinerons le fonctionnement global d'un système.

La figure 1 nous montre un microprocesseur dépouillé ; il ne reste ici que ses circuits essentiels. Nous les avons dessinés en tenant compte de leur représentation symbolique.

Naturellement, ces circuits ont une taille plus ou moins importante, suivant le nombre d'informations binaires, c'est-à-dire de 0 ou de 1 (le nombre de bits) qu'ils peuvent prendre en compte au même moment. Il en est de même pour les voies où circulent ces informations.

En effet, un microprocesseur possède une caractéristique principale : la longueur des informations qu'il peut traiter simultanément et en parallèle. C'est d'ailleurs la première chose qui identifie ce composant. Vous avez certainement déjà entendu parler d'un microproces-



Vue agrandie de la puce de silicium d'un microprocesseur 8 bits (96800 Doc. Thomson). Notez l'emplacement des principaux circuits. Dimensions du « Chip » : environ 4 x 4 mm.

seur 1 bit, 4 bits, 8 bits, 16 bits et même (bientôt) de 32 bits ! Cette longueur est déterminée par la dimension des registres et des unités de calculs internes au microproces-

seur, par la taille et l'organisation des mémoires (externes celles-ci) et enfin, par la largeur des voies qui réalisent les connexions.

Les lignes ou voies véhiculant

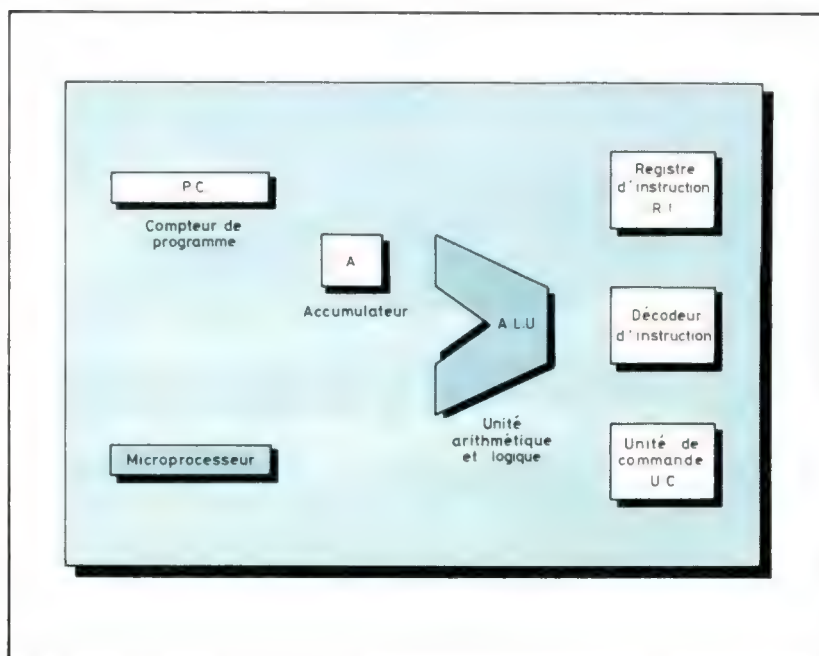


Fig. 1. — Six éléments essentiels constituent le microprocesseur : le compteur de programme, l'accumulateur, l'unité arithmétique et logique, le registre d'instruction, le décodeur d'instruction et l'unité de commande.

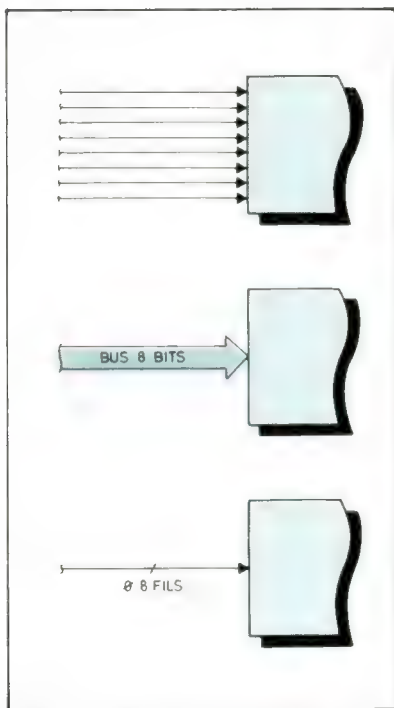
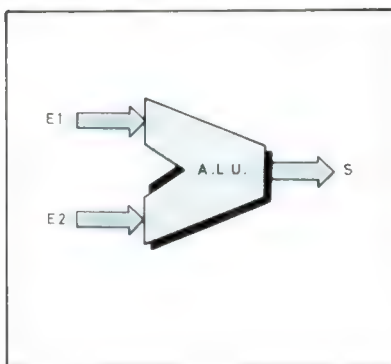


Fig. 3. — L'unité arithmétique et logique (ALU) exécute sur les entrées E_1 et E_2 des opérations arithmétiques ou logiques. Le résultat est délivré en sortie S .



Par exemple, un microprocesseur dont les registres et les BUS peuvent mémoriser et transmettre en parallèle 8 bits d'informations à la fois a une longueur de 8 bits. On dit alors qu'il traite des **mots** de

Il nous faut maintenant préciser l'action de ces opérations. A titre d'exemple examinons comment

Ce bit de retenue est donc un **indicateur de retenue**, il est souvent noté **CY** de l'anglo-saxon **Carry** (retenue). CY représente de ce fait le 9^e bit de l'addition. Ceci est le premier point.

Le deuxième point que nous avons évoqué concerne aussi une retenue. Celle qui peut exister entre le 4^e et le 5^e bit (comme c'est le cas dans notre exemple). Nous remarquons que cette retenue située au beau milieu de nos 8 bits, partage le mot de 8 bits (l'octet) en 2 mots de 4 bits.

Cette retenue peut être très intéressante pour celui qui désire travailler sur 4 bits, ce qui est bien souvent le cas. En effet, sur 4 bits, il est possible de coder 16 combinaisons (2^4) et par conséquent nous pouvons compter jusqu'à 10 (simplement ici, 10 des 16 combinaisons possibles, sont utilisées) et ainsi travailler en numérotation décimale. Un microprocesseur 8 bits pourra donc traiter simultanément 2 mots de 4 bits donc 2 chiffres décimaux (de 0 à 9).

Ce deuxième indicateur de retenue est appelé bit de **demi-retenue** ou Half Carry, il est souvent noté **H**.

Ainsi, si nous récapitulons, pour cette opération d'addition, l'ALU, en additionnant E_1 à E_2 , positionne si besoin est les indicateurs de retenue (CY) et de 1/2 retenue (H) et transmet le résultat **S** à la sortie.

Nous avons volontairement voulu détailler cette opération d'addition pour vous montrer quel est exactement le rôle de l'ALU. Nous allons maintenant passer plus rapidement en revue les autres opérations.

● Le décalage

Décaler à droite ou à gauche une information dans un registre, c'est déplacer chaque bit de ce registre vers la droite ou vers la gauche, case après case.

Le décalage à droite ou le décalage à gauche sont deux autres fonctions accessibles à l'utilisateur grâce à l'ALU.

Les entrées binaires E_1 ou E_2 ne sont pas appliquées directement aux entrées de l'ALU, mais par l'intermédiaire de deux registres de même longueur. Ainsi, les entrées sont stockées de façon temporaire de manière à permettre à l'ALU d'effectuer correctement des opérations de décalage.

L'ALU agit donc sur le contenu d'un de ces registres et décale, suivant les ordres de l'utilisateur, à droite ou à gauche l'ensemble des bits qui y sont contenus.

La **figure 4** représente quatre modes de décalage : à droite, à gauche, à travers le bit de retenue, ou non.

Mais pour quelles raisons décaler à gauche ou à droite les bits d'un registre ?

Et bien, pour trois raisons essentielles :

- 1^o pour multiplier
- 2^o pour diviser
- 3^o pour tester un bit

En effet, vous avez certainement remarqué que, parmi les opérations arithmétiques que l'ALU met à la disposition de l'utilisateur, ne figurent pas les opérations de multiplication et de division. Il est donc bien évidemment souhaitable

de pouvoir les recréer par des instructions (par une série de choses à faire).

Ceci peut être réalisé simplement par décalages successifs. Regardons comment.

En numérotation décimale pour multiplier un nombre par 10 (la base), il suffit de lui ajouter un 0. De la même façon en binaire pour multiplier un nombre par 2 (la base), il est nécessaire de lui ajouter un 0, c'est-à-dire de **décaler tous les chiffres vers la gauche**. Pour multiplier un nombre par 4, il faut donc ajouter deux 0, ce qui revient à décaler deux fois vers la gauche...

Prenons l'exemple simple suivant :

$$8 \times 5 = ?$$

ce qui peut aussi s'écrire :

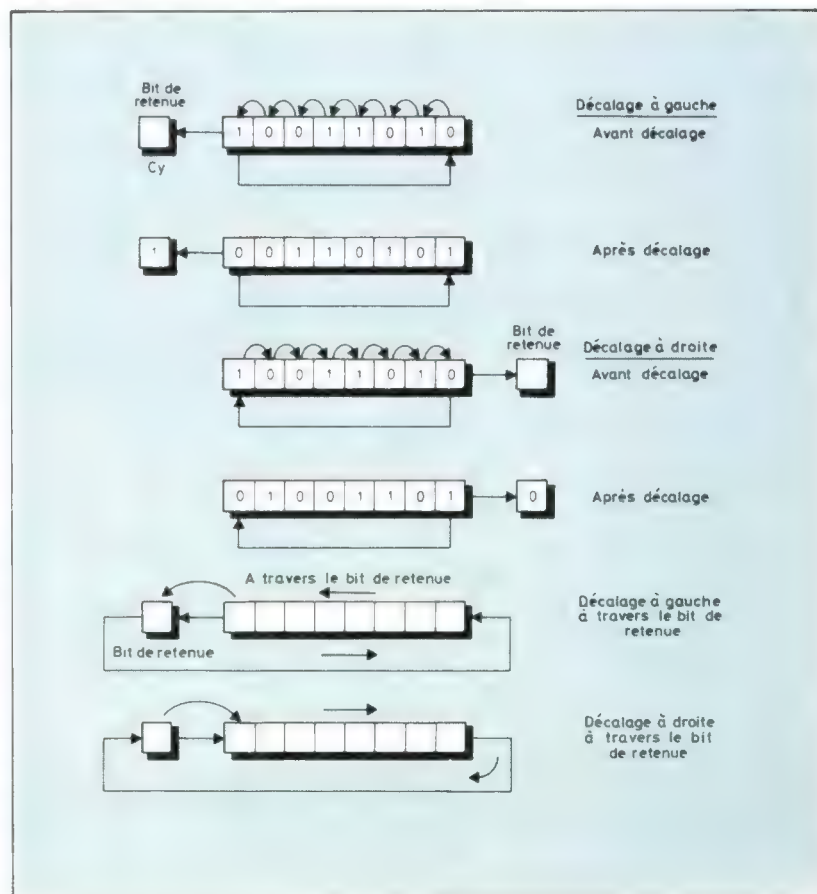
$$8 \times 2 \times 2 + 8 = ?$$

si on décompose cette multiplica-

Fig. 4. — Quatre exemples de décalages réalisés par l'ALU.

a) Décalage à gauche et à droite.

b) Décalage à gauche et à droite à travers le bit de retenue.



Le OU exclusif de deux bits donne pour résultat 1 lorsque la valeur des deux bits est différente.

tion en fonction des puissances de 2.

Or, en binaire, 8 peut s'écrire sur un octet (8 bits) :

$$8_{10} = 00001000$$

Ainsi, pour réaliser 8×2 , il faut ajouter un 0 à droite, ce qui revient, bien entendu, à décaler chaque bit du mot binaire vers la gauche :

$$8 \times 2 = 00010000$$

et de même

$$8 \times 2 \times 2 = 00100000$$

Ajoutons à ce résultat 8 pour obtenir 8×5 :

$$\begin{aligned} 8 \times 5 &= 00100000 + 00001000 \\ &= 00101000 \end{aligned}$$

Vérifions que ce nombre est bien égal à 40 :

$$\begin{aligned} 00101000 &= 2^5 + 2^3 = 32 + 8 \\ &= 40 \end{aligned}$$

Nous espérons que ce petit rappel de calcul binaire vous aura permis de bien saisir la nécessité de l'intérêt de ces décalages.

Mais, il est aussi possible de décaler chacun des bits des registres à travers le bit de retenue comme le montrait notre **figure 4**. Ce mode de décalage à travers le bit de retenue offre à l'utilisateur la possibilité de tester un des bits du mot binaire contenu dans les registres E_1 ou E_2 .

Par exemple, pour tester le 6^e bit de l'entrée E_1 , il suffira de déplacer ce bit jusqu'à ce qu'il atteigne le bit de retenue en décalant trois fois vers la gauche l'ensemble des bits du mot. Il ne reste plus au programmeur qu'à tester ce bit puisque, le bit de retenue peut l'être par une instruction appropriée, appliquée à l'ALU.

Ainsi, une fonction de décalage, modifie l'indicateur de retenue (CY).

● La comparaison

L'ALU établit ici une comparaison entre les entrées E_1 et E_2 . La comparaison s'effectue par une soustraction entre E_1 et E_2 . Lorsque $E_1 = E_2$. Le résultat de la soustraction est nul et l'ALU positionne un indicateur appelé **indicateur de zéro**. Ce bit, appelé **bit zéro** est mis à 1 si le résultat de la sous-

traction est nul, et à 0 dans le cas contraire. Nous reviendrons plus loin sur cet indicateur.

● Incrémentement et décrémentation

Lorsque l'on incrémente un registre, on augmente son contenu de 1. Inversement, une décrémentation retranche 1 au registre. C'est aussi une des possibilités offertes par l'ALU sur les registres d'entrées de E_1 et E_2 .

Les opérations logiques

Examinons plus précisément les quatre opérations logiques citées précédemment et disponibles pour l'utilisateur grâce à l'unité arithmétique et logique.

● La complémentation

Complémenter un nombre binaire revient à remplacer tous les 0 par des 1 et tous les 1 par des 0.

Ainsi, si $E_1 = 10011010$ le complément de E_1 , qui se note \bar{E}_1 et se lit « E_1 barre » s'écrira :

$$\bar{E}_1 = 01100101$$

Lors d'une demande de complémentation concernant l'entrée E_1 , l'ALU délivrera sur sa sortie S le mot binaire \bar{E}_1 , complément de E_1 .

● ET logique

Une opération de ET logique entre deux entrées E_1 et E_2 consiste à **multiplier bit à bit** les mots binaires représentant E_1 et E_2 . Cette opération aussi appelée AND se note $E_1 \cdot E_2$.

L'ALU prend donc en compte les deux entrées E_1 et E_2 et délivre en sortie $E_1 \cdot E_2$.

Prenons un exemple :

$$\text{si } E_1 = 10011101$$

$$E_2 = 00101111$$

$$S = E_1 \cdot E_2 = 00001101$$

Nous remarquons que le ET logique de deux bits est égal à 1

uniquement si les deux bits sont à 1. Les bits faisant l'objet d'une opération ET avec 0 sont positionnés à 0 et les bits faisant l'objet d'une opération ET avec un 1 demeurent inchangés.

Le **ET logique** (AND) est ainsi souvent utilisé pour **placer certains groupes de bits à 0**.

● OU logique

Une opération de OU logique entre deux entrées binaires E_1 et E_2 revient à **additionner bit à bit*** les mots binaires représentant ces deux nombres (sans tenir compte cette fois de retenue puisque nous faisons simplement une opération logique). Cette opération, aussi appelée OR se note $E_1 + E_2$.

$$\text{Si } E_1 = 10011101$$

$$E_2 = 00101111$$

$$S = E_1 + E_2 = 10111111$$

Le OU logique de deux bits donne 0 quand les deux bits sont à 0. Tout bit faisant l'objet d'un OU avec un 0 demeure inchangé et tout bit faisant l'objet d'un OU avec un 1 devient 1.

La **fonction OU** est donc employée pour **placer des groupes de bits à 1**.

● OU exclusif

De la même façon que le OU logique est une addition bit à bit des mots binaires présents aux entrées de l'ALU, le OU exclusif de deux bits donne pour résultat 1 uniquement lorsque **la valeur des deux bits est différente**. Cette opération se note $E_1 \oplus E_2$ et se réfère souvent XOR.

$$\text{Si } E_1 = 10011101$$

$$E_2 = 00101111$$

$$S = E_1 \oplus E_2 = 10110010$$

Ainsi, tout bit faisant l'objet d'un OU exclusif avec lui-même donne 0. Ceci permettant d'effacer un registre par exemple.

* Il s'agit ici d'une addition « Booléenne » dans laquelle $1 + 1 = 1$.

En outre, un bit faisant l'objet d'un OU exclusif avec un 1 est complémenté :

Par exemple :

$$E_1 = 10011101$$

$$X = 11111111$$

$$S = E_1 \oplus X = 01100010$$

Ce résultat correspond bien au complément de E_1 : \bar{E}_1

Voilà en ce qui concerne les opérations logiques.

Pour nous résumer

L'unité arithmétique et logique, cœur du microprocesseur est la partie qui traite, manipule, gère et combine l'ensemble des données qui transitent par le microprocesseur. L'ALU possède deux entrées sur lesquelles elle réalisera les fonctions détaillées précédemment avant d'en transmettre le résultat en sortie.

Ces fonctions élémentaires, ainsi que d'autres fonctions que nous verrons bientôt, exécutées les unes à la suite des autres permettant de concevoir les programmes complexes du traitement de l'information.

Chacune de ces fonctions constitue une instruction (une chose à faire) que le microprocesseur, donc l'ALU devra exécuter.

A chaque fonction correspond un code qui est appliqué sur les fils de commande de l'ALU et permet de sélectionner dans les dispositifs électroniques l'opération choisie.

Selon le code, l'ALU exécutera une addition, une complémentarité, un OU logique...

Mais, avant de donner une représentation plus complète de l'ALU examinons une autre de ses actions que nous avons déjà, en partie évoquée.

Le positionnement des bits de tests

En général, les bits de tests ou indicateurs d'états reflètent ce qui vient de se passer lors de l'exécution d'une fonction élémentaire.

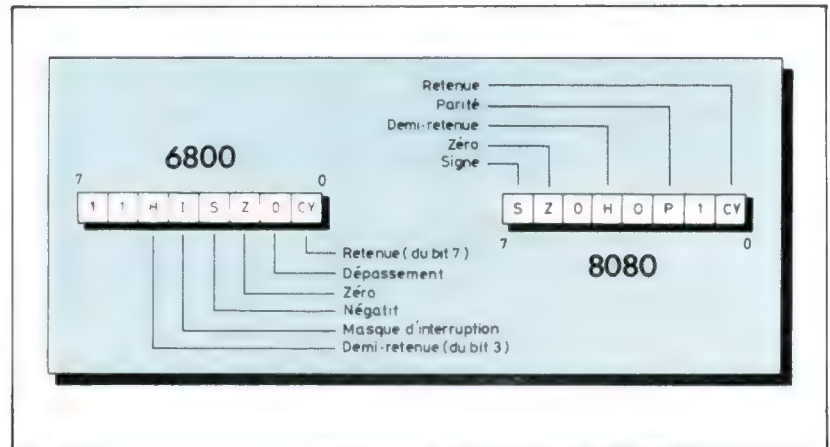


Fig. 5. — Mots d'état de deux microprocesseurs classiques : 8080 et 6800.

Selon les opérations à effectuer et la suite des instructions (le programme) à exécuter, il peut être particulièrement intéressant pour le programmeur de connaître ou d'avoir la possibilité d'examiner ce qui se passe au niveau des registres du microprocesseur.

Vous avez remarqué que le neuvième bit de l'addition est représenté par un bit de retenue qui indique si l'addition a donné lieu ou non à une retenue.

De la même façon, il existe aussi un indicateur de 1/2 retenue.

Naturellement, le rôle de l'ALU est plus complet et ne se borne pas uniquement à positionner ces deux indicateurs, elle commande aussi les bits de tests suivants :

● L'indicateur de zéro

Noté Z, ce bit signale si le résultat d'une opération effectuée par l'ALU est nul. Il sera par exemple à 1 si le résultat est nul, et à 0 dans le cas contraire.

● L'indicateur de dépassement

Noté O, ce bit indique à l'utilisateur que l'on a dépassé la capacité de traitement de l'ALU. Ce bit est aussi appelé **overflow**.

● L'indicateur de signe

Noté S (ou N : négatif) un 0 indique un résultat positif et un 1, un résultat négatif.

● L'indicateur de parité

Noté P, il indique si le résultat d'une opération contient un nombre pair ou impair de bits à 1.

● L'indicateur d'interruption

Noté I, ce bit est positionné en présence d'un signal d'interruption.

Les microprocesseurs ne possèdent pas forcément tous ces bits de tests. Le 8080 de Intel possède les indicateurs S, Z, H, P et CY ; le 6800 de Motorola : les indicateurs : H, I, Z, S, O, CY.

● Un autre registre : le mot d'état

L'ensemble de ces indicateurs qui, rappelons-le peuvent être testés individuellement par le programmeur sont regroupés dans un petit registre appelé généralement suivant les auteurs : registre d'état, mot d'état, registre des status, status ou même en anglo-saxon PSW (Program Status Word).

Notons qu'un indicateur est aussi appelé **flag** (flag signifiant drapeau en anglais).

La figure 5 donne deux exemples de registre d'état pour les microprocesseurs 8080 et 6800.

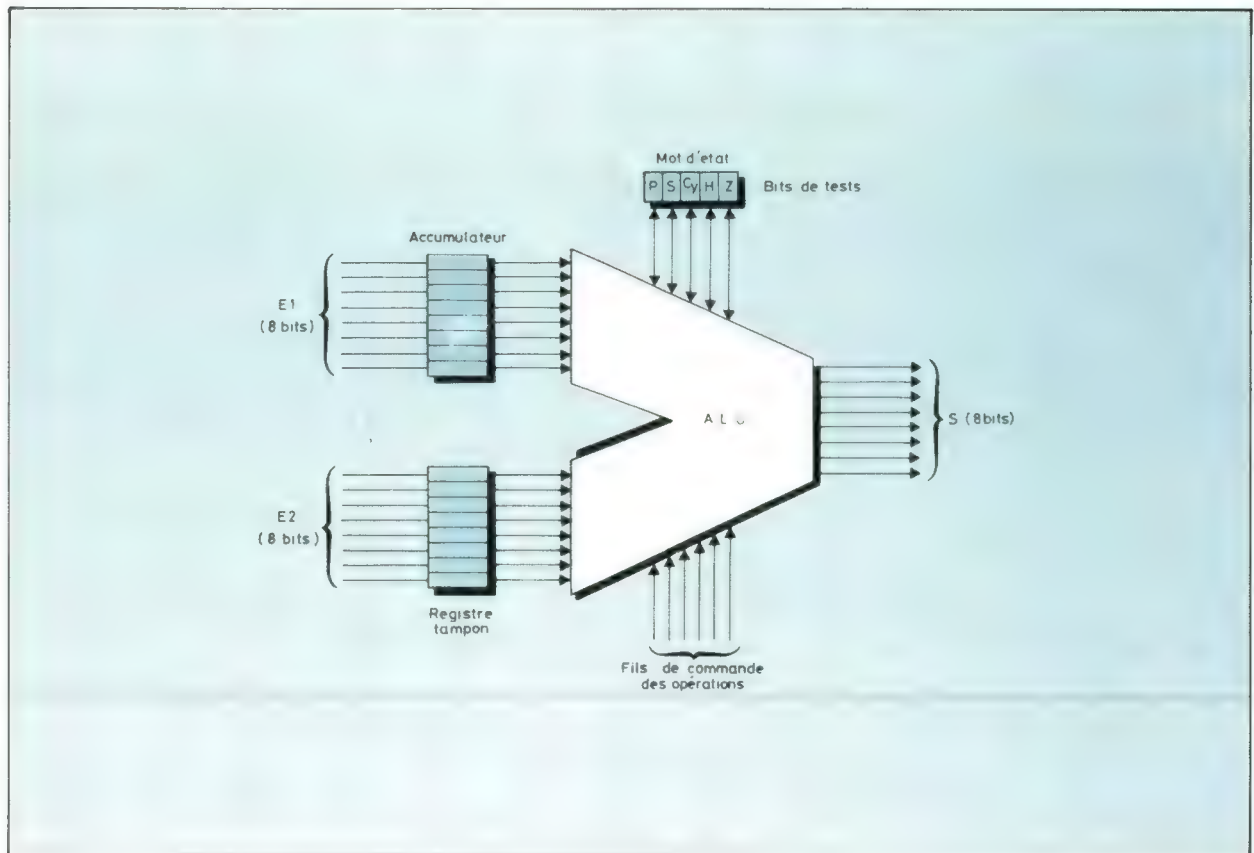


Fig. 6. — Synoptique complet de l'ALU. L'unité arithmétique et logique réalise la fonction correspondant au code appliqué sur les fils de commande. Un code 010010 signifie : « Exécuter une opération d'addition entre E_1 et E_2 » (par exemple). De plus, l'ALU positionnera des bits de tests dans le mot d'état en fonction des opérations exécutées. Nous avons représenté, en outre, les deux registres d'entrée : l'accumulateur et un registre tampon.

Conclusion sur l'ALU

A ce stade de notre étude, nous pouvons représenter (fig. 6) l'unité arithmétique complète avec son registre d'état, ses fils de commande, qui déterminent l'opération à exécuter, ses deux entrées et sa sortie.

Vous noterez que nous avons aussi dessiné les deux registres d'entrées destinés à mémoriser de façon temporaire les informations afin que l'ALU puisse les traiter de façon correcte. Un de ces registres a une importance toute particulière dans le rôle qu'il joue dans un microprocesseur : l'accumulateur. Nous allons maintenant le détailler de façon plus précise. Nous avons choisi de représenter ici une ALU pour microprocesseur huit bits.

L'accumulateur

L'accumulateur est un registre privilégié. De la taille des mots à traiter (8 bits dans notre exemple), il est constitué de 8 bascules à accès parallèle. L'accumulateur stocke temporairement les données (opérandes) traitées par l'unité arithmétique et logique.

L'utilisateur a accès à l'accumulateur et, par conséquent, il a la possibilité de :

- stocker un mot binaire directement dans l'accumulateur
- lire le contenu de l'accumulateur
- transférer un mot contenu dans l'accumulateur vers la mémoire et inversement.

De nombreuses instructions du microprocesseur font référence directement à l'accumulateur, il sert de plus à « accumuler » les

résultats des opérations effectuées par l'unité arithmétique et logique.

Dans notre exemple de l'addition de deux mots binaires E_1 et E_2 , E_1 sera présent dans l'accumulateur et E_2 dans un registre tampon.

L'ALU effectue l'opération d'addition et stocke le résultat dans l'accumulateur.

Ainsi, l'accumulateur est à la fois source d'une donnée et mémoire dans laquelle le résultat est stocké.

Bien entendu, seule la dernière information stockée dans l'accumulateur est conservée.

Nous terminerons la description des circuits essentiels au microprocesseur dans notre prochain numéro en détaillant le registre d'instruction, le décodeur d'instruction et l'unité de commande. ■

La dernière née de la gamme ALCYANE

MULTIPOSTES
jusqu'à 8 consoles
multitâches



MULTIPROCESSEURS
13 microprocesseurs
dans une configuration
moyenne à 4 postes

A-15 SYSTEME NODAL

Une architecture d'avant-garde s'appuyant sur l'expérience :

Un rapport performances coût jamais atteint

Une solide réputation de fiabilité

Un ensemble d'avantages unique sur le marché :

- un Basic de gestion d'une richesse exceptionnelle
- un tri disques performant, en verbe Basic
- un séquentiel indexé multicritères, gérant les homonymes, parfaitement intégré au Basic, et un accès direct
- un Basique, version française strictement compatible avec Basic
- gestion de transmissions en Basic
- CALL Basic et Assembleur
- la percée nouvelle : le traitement de texte accédant aux fichiers de gestion
- la fameuse gamme de disques rigides Cynthia de Cii-HB :
 - de 10 à 120 Mo, technologie nouvelle pour l'ambiance de bureau. Plus de 100 unités déjà installées
- disques souples double face, minis et standards
- sept modèles d'imprimantes, jusqu'à 300 lpm
- trois écrans, dont un graphique
- nombreux logiciels d'application
- constructeur français
- plus de 600 systèmes en service
- l'Alcyane A-5 compacte : saisie, petits travaux
- la A-10 normale : transformable en A-15 ! Tous types de disques
- la A-15 : système NODAL
- le système multi-Alcyanes à disques communs (A-10 et A-15 groupées)

Demandez directement une documentation à

MBC Alcyane

B.P. 111, avenue du Parana, 91403 ORSAY Cedex - Tél. : 907.23.38

Pour plus de précision cerchez la référence 126 du « Service Lecteurs »

Déterminez et étudiez vos biorythmes

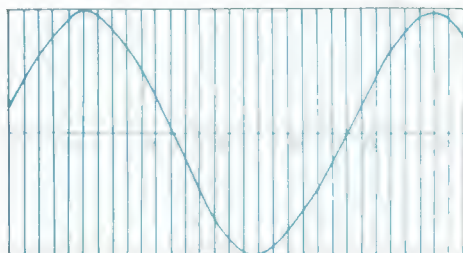


Fig. 1

Fig. 1. — Courbe d'un biorythme.

Fig. 2. — Cycles biorythmiques. Les points d'intersection des courbes avec l'axe horizontal sont nommés « jours critiques » des biorythmes.

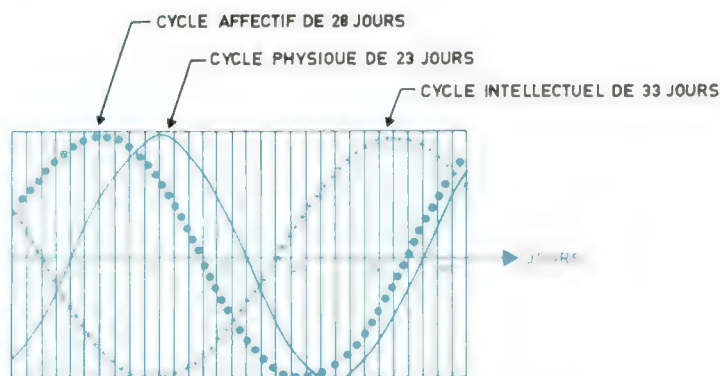


Fig. 2

Considérés comme des fantaisies, voire comme d'aimables plaisanteries par les uns, alors que d'autres leur attribuent une grande importance, les biorythmes ont suscité parmi les chercheurs de nombreuses controverses.

Le but de cet article n'est nullement de vous convaincre de la véracité des biorythmes, mais de vous donner la possibilité de vous faire une opinion personnelle, en établissant les courbes de vos biorythmes à l'aide d'un programme rédigé en BASIC et simple à mettre en œuvre.

Qui d'entre nous n'a pas constaté que certains jours lui sont fastes, où tout « va comme sur des roulettes », tandis que d'autres jours lui sont peu propices, sans que pour autant il semble possible d'attacher des raisons vraiment précises à cet état de choses ?

Au début du siècle, deux chercheurs eurent le mérite de découvrir séparément les rythmes biologiques de l'activité physique et de l'activité affective : Wilhelm Fliess, médecin allemand, et Hermann Swoboda, psychologue autrichien. Ils mirent en évidence, par l'étude de leurs patients et de dossiers médicaux, un cycle physique de 23 jours et un cycle affectif (ou émotionnel) de 28 jours. Enfin, quelques années plus tard, un professeur de l'université d'Innsbruck, Alfred Teltscher, découvrit un cycle intellectuel dont la période est de 33 jours.

Il existe bien sûr d'autres rythmes biologiques, mais ceux dont il est question dans cet article, sont les trois rythmes dont nous venons de parler et pour lesquels des études récentes ont été menées aux Etats-Unis et au Canada.

Dans ces pays des applications des biorythmes ont été faites, notamment par des sociétés de transports et par des industriels en vue de réduire les risques d'accidents, et des résultats positifs auraient été obtenus...

Une association américaine qui se charge d'établir les biorythmes de tout un chacun, prétend même que parmi ses membres, certains auraient gagné des sommes rondettes en jouant avec les machines à sous, les jours indiqués comme favorables par leur analyse de biorythmes (!!!)

Mais voyons plutôt comment se présente une courbe de biorythme. Considérons, par exemple, le cycle physique dont nous avons dit que la période est de 23 jours. La courbe a l'allure d'une sinusoïde qui coupe l'axe des temps aux points correspondant à des multiples de la période et de la demi-période. La **figure 1** montre une telle courbe, établie pour un mois.

Les parties positives de la courbe, au-dessus de l'axe horizontal, sont les zones d'état « haut », où l'on manifeste de l'énergie, du dynamisme. En revanche, les parties négatives de la courbe sont les périodes de recharge, où sur le plan physique, l'entrain laisse à désirer et la

fatigue apparaît plus vite. Pour les courbes du cycle affectif et du cycle intellectuel, l'allure générale est identique, mais les périodes respectives sont 28 jours et 33 jours.

Si l'on rassemble ces courbes sur un même graphique, pendant une durée égale, on obtient quelque chose qui ressemble à la **figure 2**, où les différents cycles se rencontrent en plusieurs points et coupent également l'axe horizontal.

Les points d'intersection des cycles avec l'axe horizontal sont ceux à prendre en considération. Ces points sont dits « jours critiques » des biorythmes : ils sont dans des zones d'instabilité où les rythmes basculent vers les régions positives ou négatives. Les jours correspondants sont des jours où il faut être attentif.

La question de savoir si la pente de la tangente du cycle au point d'intersection avec l'axe, joue un rôle (favorable si la pente est positive, défavorable dans le cas contraire) est controversée. Pourtant, les zones positives sont favorables et les zones négatives plutôt défavorables.

On remarquera d'autre part que l'axe horizontal a été gradué en jours tandis que l'axe vertical ne porte pas d'unités. Ceci pour la raison simple que l'on ne sait pas vraiment « mesurer » ni comparer l'intensité de l'énergie physique, des affects et des capacités intellectuelles.

Enfin, il y a lieu de dire que les biorythmes n'ont rien d'un art divinatoire : ils permettent d'indiquer des tendances périodiques qui influent sur notre comportement d'une façon positive ou négative, et par conséquent, de se prémunir contre les jours néfastes en étant vigilant.

Ceci dit, le problème qui se pose est de tracer ces différents biorythmes sur un graphique. Pour cela, il faut savoir que l'origine des cycles est le jour de la naissance

et qu'à partir de cette date, ils se reproduisent suivant leur période propre. Le calcul, pour un mois donné, et le tracé des biorythmes ne sont pas très compliqués, mais un peu fastidieux, c'est pourquoi nous avons réalisé un programme BASIC qui établit et présente, sur l'écran de votre micro-ordinateur les biorythmes du mois que vous voulez étudier.

Le programme a été rédigé pour une utilisation sur un micro-ordinateur PET, mais il pourrait être employé sur tout micro-ordinateur possédant un BASIC étendu (avec le cas échéant quelques adaptations).

Il comporte deux fonctions principales :

- Le calcul du nombre de jours écoulés depuis la naissance jusqu'au premier jour du mois dont on veut étudier les biorythmes (en tenant compte des années bissextiles).
- Le tracé des courbes biorythmiques sur l'écran de visualisation.

La composition du programme est la suivante :

- Ligne 10 à ligne 50 : initialisations.
- Ligne 100 à ligne 190 : entrée des données en mode conversationnel : âge, mois à étudier, jour d'anniversaire et mois d'anniversaire.
- Ligne 195 à ligne 440 : détermination du nombre de jours écoulés entre celui de la naissance et le premier jour du mois à étudier.
- Ligne 445 à 690 : impression de l'en-tête et des axes du graphique.
- Ligne 700 à 900 : tracé des biorythmes. ■

Gérard GUERIN*

* Gérard GUERIN est ingénieur-conseil.

Programme Basic du tracé des biorythmes.

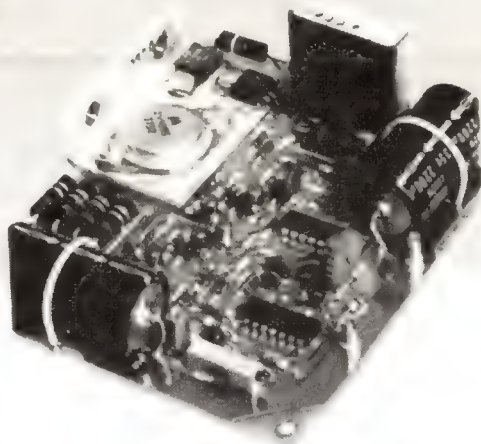
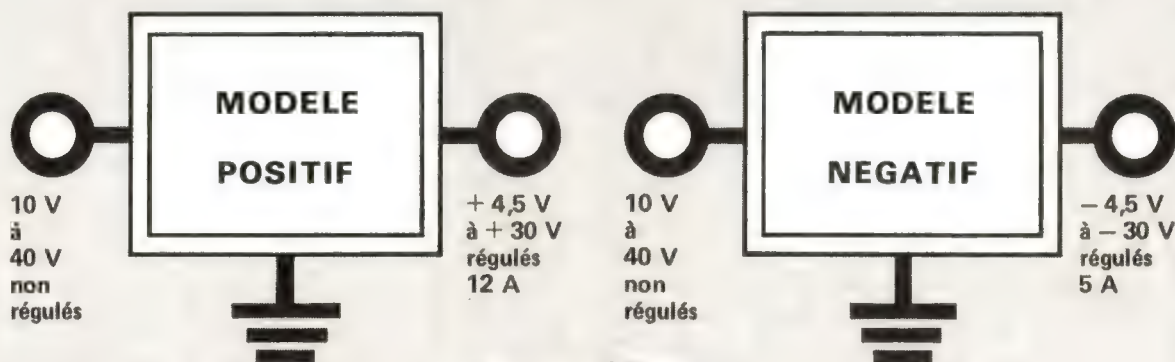
```

10 REM PROGRAMME DE CALCUL
20 REM ET TRACÉ DES BIORYTHMES
30 PRINT "J" REM EFFACEMENT ECRAN
40 DIM M$(24)
50 FOR M=1 TO 24 READ M$(M) NEXT M
60 REM***ENTRÉE DES DONNÉES***
100 PRINT"QUEL EST VOTRE AGE (NOMBRE D'ANNEES) ?"
110 INPUT A$
120 A=VAL(A$)
130 B=INT(A/4)
140 PRINT"QUEL PROCHAIN MOIS (EN LETTRES) VOULEZ-VOUS ETUDIER ?"
150 INPUT E$
160 PRINT"QUEL EST LE JOUR (EN CHIFFRES DE 1 A 31) DE VOTRE ANNIVERSAIRE ?"
170 INPUT J$
180 PRINT"QUEL EST LE MOIS (EN LETTRES) DE VOTRE ANNIVERSAIRE ?"
190 INPUT M$
200 REM***CALCULS***
210 I=1
220 A=LEN(M$)-I+1
230 IF A=LEFT$(M$,I+K) THEN 280
240 I=I+1
250 IF I=24 THEN 270
260 GOTO 210
270 PRINT"ERREUR" GOTO 280
280 N=ALRIGHT$(M$(I),2)
290 C=0
300 I=I+1
310 IF I=24 THEN 270
320 C=C+ALRIGHT$(M$(I),2)
330 IF C=ALRIGHT$(M$(I),2)
340 I=LEN(M$(I))-3
350 IF C=LEFT$(M$(I),K) THEN 380
360 GOTO 280
370 C=C+N-I+2
380 T=A+B+C
400 F=INT(T/28)*28
410 A=INT(T/33)*33
420 I=INT(T/28)*28
430 PRINT"QUEL EST VOTRE PRENOM ?"
440 INPUT P$
445 REM***INDICATIONS***
450 PRINT "J" REM EFFACEMENT ECRAN
455 PRINT TAB(5);"COURBES DES BIORYTHMES"
460 PRINT"***" REM DEUX SAUTS DE LIGNE
465 PRINT"CYCLE PHYSIQUE *****" PRINT
470 PRINT"CYCLE AFFECTIF *****" PRINT
475 PRINT"CYCLE INTELLECTUEL *****" PRINT"***" REM DEUX SAUTS DE LIGNE
480 PRINT"APPUYEZ SUR UNE TOUCHE"
490 GET #4 REM BOUCLE D'ATTENTE
495 GOTO 550
500 REM***DONNÉE FINE***
505 DATA "JANVIER 31" "FEBVIER 28" "MARS 31" "AVRIL 30"
510 DATA "MAY 31" "JUIN 30" "JUILLET 31" "AOUT 31"
515 DATA "SEPTEMBRE 30" "OCTOBRE 31" "NOVEMBRE 30" "DECEMBRE 31"
520 DATA "JANVIER 1" "FEBVIER 28" "MARS 31" "AVRIL 30"
525 DATA "MAY 31" "JUIN 30" "JUILLET 31" "AOUT 31"
530 DATA "SEPTEMBRE 30" "OCTOBRE 31" "NOVEMBRE 30" "DECEMBRE 31"
535 PRINT"J" TAB(2);"BIORYTHMES "P$" POUR "E$ REM EFFACEMENT ECRAN
540 PRINT"***" REM DEUX SAUTS DE LIGNE
550 PRINT TAB(1);"A"
560 FOR I=1 TO 6 PRINT NEXT I
570 PRINT TAB(2);"*****"
580 FOR I=1 TO 6 PRINT NEXT I
590 PRINT TAB(1);"A"
600 PRINT"***" REM UN SAUT DE LIGNE
610 PRINT TAB(2);"*****"
620 PRINT TAB(2);"12345678910111213141516171819202122232425262728293031"
630 REM***TRACÉ DES BIORYTHMES***
640 FOR X=1 TO E
650 Y=10*IN(C)***-24*F/28
660 PRINT"***" REM RETOUR CURSEUR EN HAUT
670 FOR I=1 TO 10-INT(Y) PRINT NEXT I
680 PRINT TAB(1+X);"***"
690 NEXT X
700 FOR X=1 TO E
710 Y=10*IN(C)***-29*A/33
720 PRINT"***" REM RETOUR CURSEUR EN HAUT
730 FOR I=1 TO 10-INT(Y) PRINT NEXT I
740 PRINT TAB(1+X);"***"
750 NEXT X
760 FOR X=1 TO E
770 Z=10*IN(C)***-24*I/31
780 PRINT"***" REM RETOUR CURSEUR EN HAUT
790 FOR I=1 TO 10-INT(Z) PRINT NEXT I
800 PRINT TAB(1+X);"***"
810 NEXT X
820 GET #4 REM BOUCLE D'ATTENTE
830 IF A$="" THEN 870
840 END

```

2 REGULATEURS à DECOUPAGE 3 bornes

*pour réaliser facilement
toutes vos alimentations
à un prix imbattable*



boschert

*spécialiste mondial
de la multisource à
découpage sur carte*

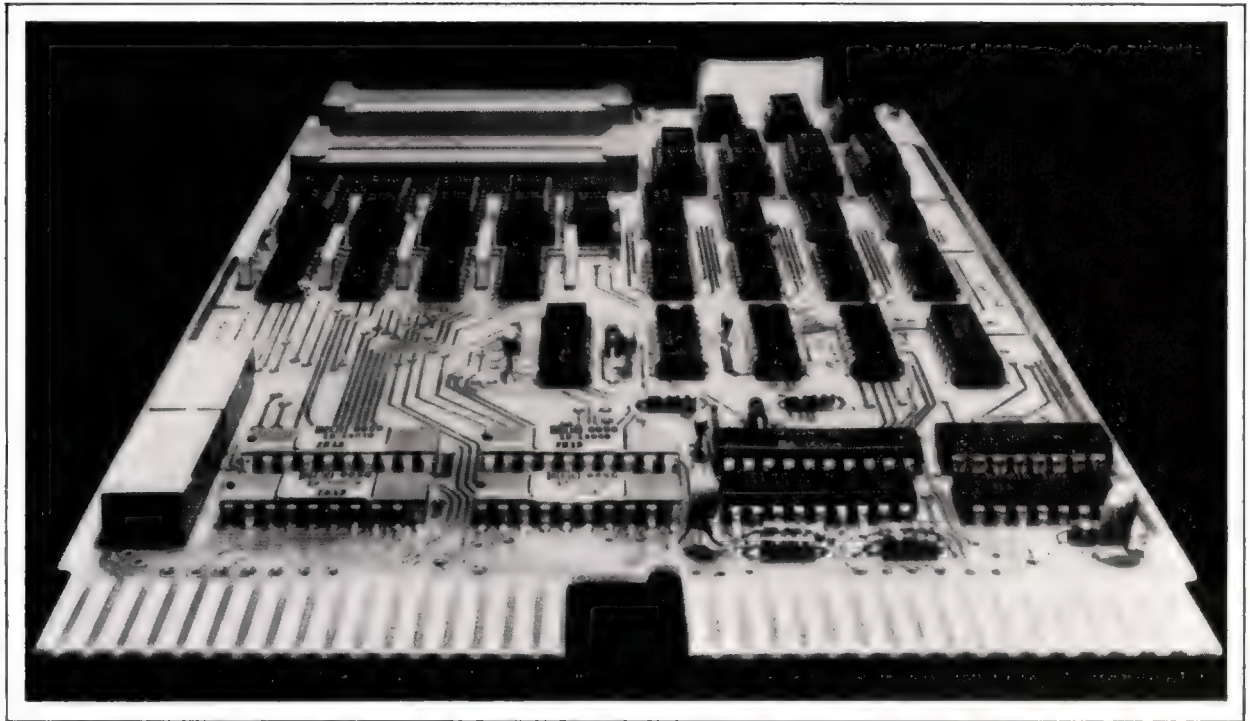
- tension et courant de sortie ajustables
- réalisation ultra-rapide de vos prototypes
- stock minimum sans risque
- dimensions :
3 T 12 = 127 x 102 x 36
3 T 5 = 127 x 133 x 36
- efficacité (typique) : 85 %
- MTBF : 120 000 heures

Pour en savoir plus, écrire ou téléphoner à TEKELEC-AIRTRONIC, Département Instrumentation Générale, BP N° 2, 92 310 Sèvres, Tél. (1) 534-75-35, Télex : TEKLEC 204 552 F • AIX-EN-PROVENCE : Tél. (42) 27-66-45 • BORDEAUX : Tél. (56) 45-32-27 • LILLE : Tél. (28) 41-65-98 • LYON/RHONE/ALPES : Tél. (78) 74-37-40 • RENNES : Tél. (99) 50-62-35 • STRASBOURG : Tél. (88) 35-69-22 • TOULOUSE : Tél. (61) 41-11-81.

TEKELEC TA AIRTRONIC

820 TP

Assemblage d'un système à microprocesseur



Un exemple de circuit imprimé pour micro-calculateur DEC PDP 11 (Doc. Data translation).

L'assemblage d'un système à microprocesseur est une chose extrêmement simple avec les boîtiers actuellement disponibles. Il n'y a pas besoin de grandes connaissances électroniques : il suffit la plupart du temps de relier entre elles des broches qui portent le même nom.

Outre quelques petits points de détail, la logique d'appoint à placer autour du microprocesseur concerne :

- la génération des signaux d'horloge,
- la commande du RESET (remise à zéro),
- l'installation de tampons pour amplifier les bus.

Avec un 8080, ces problèmes exigent l'emploi de deux boîtiers annexes 8224 et 8228. Avec un 6800, il faut un circuit d'horloge spécial.

Avec les microprocesseurs plus modernes, notamment le Z-80 et la série 6500, ces problèmes se résolvent très simplement. Nous prendrons l'exemple de la série 6500, mais, à quelques détails près, les principes dégagés seront valables pour tous les microprocesseurs.

La logique d'appoint

● Génération des signaux d'horloge

Les boîtiers qui ont l'horloge incorporée ne posent pas de problème : il suffit de connecter un quartz ou un réseau RC comme le montre la **figure 1**.

● Commande du RESET

Là encore, peu de problèmes. L'emploi du trigger de Schmidt de la **figure 2** assure la production d'un front montant propre lors de la mise sous tension. Le système démarre alors automatiquement dans le sous-programme (routine) d'initialisation ou RESET.

● Tampons sur les bus

De tels tampons * sont utiles pour les systèmes importants : les sorties des microprocesseurs modernes sont « compatibles

TTL », c'est-à-dire qu'elles acceptent une charge TTL (une vraie sortie TTL accepte 10 charges TTL). C'est dire qu'elles peuvent commander un assez grand nombre de boîtiers MOS comme les mémoires. Seules sont peut-être à amplifier certaines lignes de contrôle qui se connectent à des boîtiers TTL comme les décodeurs (l'emploi de circuits LS* peut dans la plupart des cas éviter tout problème).

Si le système est important, toutes les lignes doivent être amplifiées. Il faut des tampons bidirectionnels pour le bus des données. Le circuit SN 74 LS 245 est très intéressant pour cela : il permet de traiter 8 lignes à la fois.

* Tampons : ici, le terme tampon est considéré dans le sens d'amplificateur de ligne. En règle générale, un tampon est une zone mémoire ou un registre destiné à transmettre des données.

* LS : Low Power Schottky. Famille de circuits intégrés dérivée de la TTL mais de faible consommation et plus rapide.

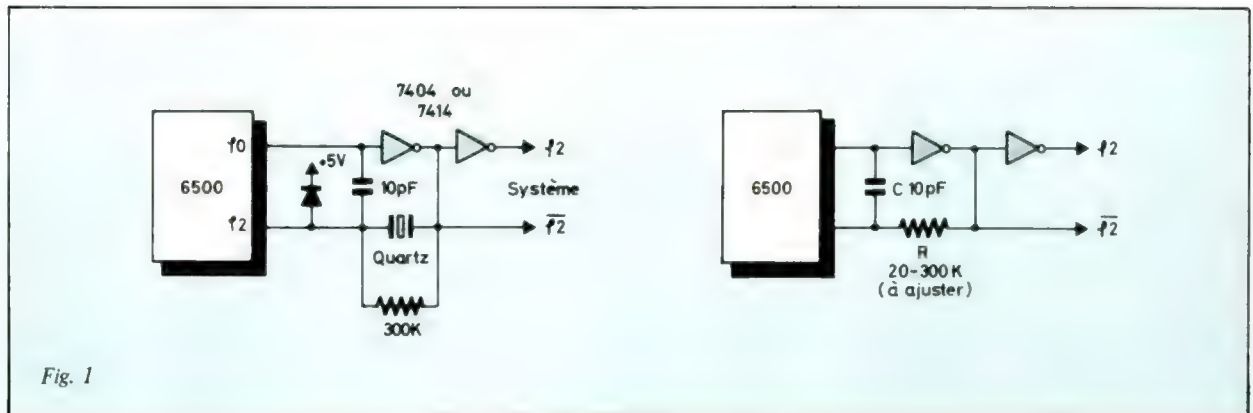


Fig. 1

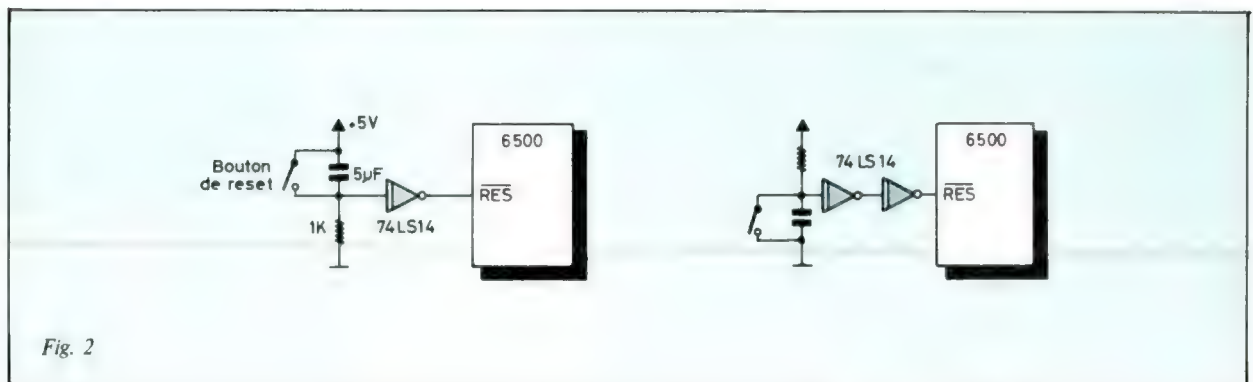


Fig. 2

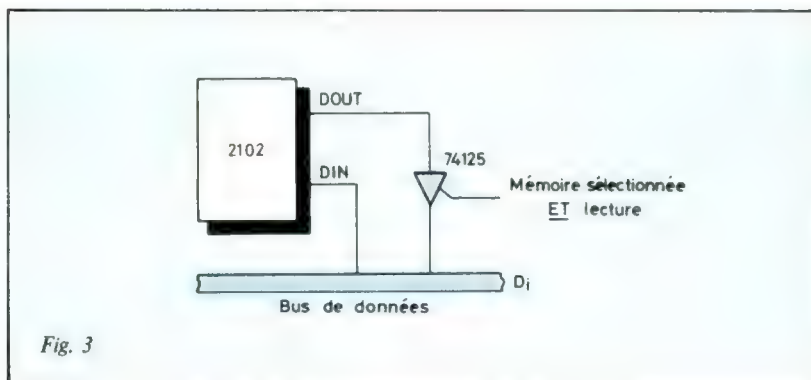


Fig. 3

Fig. 1. — Génération des impulsions d'horloge avec un quartz ou un simple circuit RC.

Fig. 2. — Circuits d'initialisation du microprocesseur (RESET).

Fig. 3. — Connexion d'une mémoire 2102 sur le bus de données. Notez la présence d'un tampon trois états entre les sorties de la mémoire et le bus de données.

Pour le bus adresse, des tampons unidirectionnels suffisent : le 81 LS 95 ou le 74 LS 244 traitent des mots de 8 bits. Les tampons sont munis de sorties trois états. Comme le bus adresse du 6500 n'est pas trois-états, ils sont nécessaires pour faire du DMA* : le DMA ne s'applique qu'à de gros systèmes pour lesquels il faut de toute façon des tampons, il n'y a là aucune pénalisation.

Lorsque l'on utilise des boîtiers mémoires qui ont des broches d'entrées et de sorties séparées (Ex. 2102), il faut mettre des tam-

pons trois-états entre les broches DOUT et le bus de données du système (Ex. 74125, **figure 3**). Le tampon ne sera validé que lorsque la mémoire sera sélectionnée en lecture : les données seront alors transmises au bus.

Dans l'exemple précédent, les mémoires 2102 ayant une organisation du type 1K x 1 bit, il faut 8 boîtiers qui seront chacun connectés comme sur la figure 3 à l'un des fils du bus de données. Un boîtier aura tous les bits de position i des 1024 cases mémoire ainsi formées. Avec des 2114, deux boîtiers

suffisent : un pour D0-D3, l'autre pour D4-D7.

Les problèmes particuliers

Ils concernent plus généralement :

• Les broches d'interruption

Les broches d'interruption sont prévues pour être reliées à plusieurs sources de demande d'interruption qui seront en collecteur ouvert pour permettre le « ou

* DMA : Accès direct à la mémoire

câblé » (actif bas). Il faut donc une résistance de « pull-up* » au + 5 V. Même si la broche n'est pas utilisée, il est prudent de mettre une résistance de « pull-up » de 3 k Ω pour s'assurer que de fausses interruptions ne seront pas déclenchées.

● Le signal impulsion écriture

Dans la série 6500, une seule ligne de contrôle, R/\overline{W} indique si le cycle en cours est une lecture (1) ou une écriture (0). Cet état est connu tôt dans le cycle.

Mais certaines mémoires doivent recevoir une impulsion d'écriture peu de temps avant que le microprocesseur n'envoie les données à écrire sur le bus. Dans la série 6500, les données écrites par le processeur apparaissent sur le bus suffisamment vite après la montée de ϕ_2 pour que le circuit de la figure 4 convienne, notamment aux mémoires 2102.

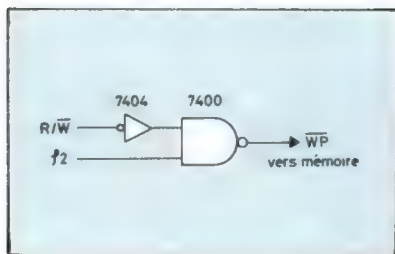


Fig. 4. — Un exemple de circuit de génération du signal (WP) « impulsion-écriture » destiné aux mémoires.

Il reste maintenant à connecter le bus adresse de notre système. Les fils de poids les plus faibles sont reliés aux fils « sélection de case » des boîtiers mémoire : cela assure la continuité des adresses à l'intérieur du boîtier. Si le boîtier a 2ⁿ cases, on reliera ainsi n fils. Par exemple, pour un boîtier 2102 ou 2114, on a 1024 cases ; il y a donc 10 broches adresses A0-A9 qui seront reliées aux fils de même nom du bus adresse. Il ne reste plus qu'à constituer les signaux « sélection de boîtier » à partir des fils de poids forts du bus adresse. C'est le problème de l'adressage.

Le problème de l'adressage

Ce problème se résout en deux étapes :

- Attribuer aux différents boîtiers (mémoire ou entrées sorties) du système une gamme d'adresses (de taille égale à la taille mémoire du boîtier, en principe). C'est donc d'une **partition** de l'espace adressable qu'il faut décider. Certaines contraintes particulières peuvent jouer. Avec un 6500, par exemple, il faut assurer que les adresses FFFC et FFFD soient en ROM (pour le RESET), donc, en fait, que les adresses les plus hautes soient en ROM, et qu'on ait un peu de RAM entre 0100 et 01FF (pour la pile) et entre 0000 et 00FF (pour la page zéro). Il en est de même pour un 6800, alors que c'est le contraire avec un 8080 ou un Z-80.

- Construire les signaux de sélection des boîtiers pour obéir à la partition précédente. Nous cherchons bien sûr à employer le moins de logique possible. On est aidé par le fait que, très souvent, un système n'utilise pas tout l'espace adressable possible. Par exemple, il est possible de n'utiliser que 4 ou 8 K sur les 64 K. Dans ce cas, la décision de rendre indifférentes certaines des lignes adresse les plus hautes, en ne les connectant jamais, peut être prise. Il faut noter que dès qu'une ligne devient indifférente on **replie** l'espace adressable, c'est-à-dire qu'une case donnée prend 2 adresses.

Si on rend indifférentes les 4 lignes les plus hautes, l'espace est replié 16 fois (= 2⁴). La case d'adresse 0xxx a aussi les adresses 1xxx, 2xxx... Fxxx. Donc pour satisfaire à la contrainte précédente (ROM en haut, RAM en bas), il suffit de mettre la ROM en haut du sous-espace de 8 k et la RAM en bas. S'il y a de la ROM en FFF, elle sera aussi en FFFF ; s'il y a de la RAM en 000, elle sera aussi en 0000.

Une autre manière d'économiser de la logique d'adressage, lorsque l'espace adressable n'est pas complètement rempli, est d'utiliser la **sélection linéaire** dans laquelle un boîtier donné est sélectionné à l'aide d'une seule ligne du bus adresse.

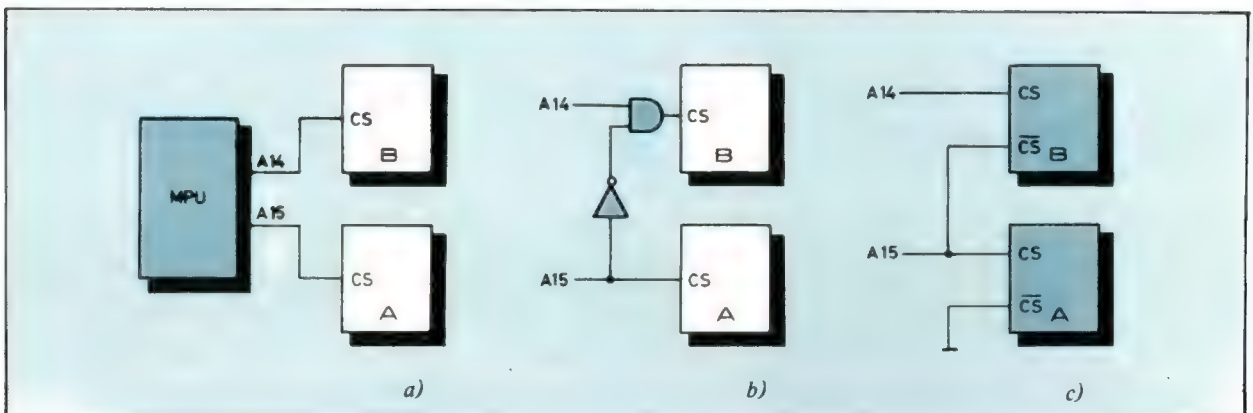
Dans le cas du système de la figure 5a, 2 boîtiers ROM de 1 K

Fig. 5. — Sélection de deux boîtiers mémoire A et B de 1 k :

a) A est sélectionné si A₁₅ = 1 et B si A₁₄ = 1.

b) Ici, B est sélectionné quand A₁₄ = 1 et A₁₅ = 0.

c) Même sélection qu'en b mais la logique de sélection est intégrée dans les boîtiers mémoire.



* Résistance de rappel destinée à charger les transistors de sortie en collecteur ouvert.

(A et B) sont reliés à A_0-A_9 pour la sélection d'octet ; A est sélectionné si $A_{15} = 1$ et B si $A_{14} = 1$.

A est donc sélectionné pour des adresses de la forme $8000_H...$ et B pour des adresses de la forme 4000_H . En fait, toutes les adresses ≥ 8000 doivent être attribuées à A. On voit donc que A (de taille 1 K) occupe en fait un « espace » de 32 K. A chaque fois qu'une ligne adresse est employée en sélection linéaire, on divise par deux l'espace disponible. De la même façon, la sélection de B par A_{14} a divisé par deux les 32 k qui restaient. Cela n'est pas grave quand le système nécessite peu de mémoire (grande majorité des cas) et c'est économique : il n'y a aucune logique à mettre en œuvre. Mais il y a un inconvénient : supposons que, dans l'exemple précédent, on cherche à lire à une adresse de la forme C000. Nous avons à la fois A_{14} et A_{15} égaux à 1 donc A et B sont sélectionnés en même temps, **ce qui ne devrait JAMAIS arriver**. Il faut donc que le **software** soit assez bien écrit pour assurer que cela ne se produise pas. C'est extrêmement risqué.

Il vaut mieux ajouter un peu de hardware pour que B soit sélectionné sur $A_{14} = 1$ et $A_{15} = 0$ (fig. 5b). Certains boîtiers possèdent plusieurs broches de sélection, de polarités différentes. Ils évitent la logique de la figure 5b, ou plutôt, ils l'ont à l'intérieur. Ils sont donc commodes à utiliser (fig. 5c) dans les petits et moyens systèmes.

Exemple de petit système

Supposons que nous voulions constituer un petit système comportant un 6503 (microprocesseur de la série 6500 qui n'a que 12 lignes adresses donc 4 K d'espace adressable : on peut considérer que $A_{12}-A_{15}$ sont indifférentes), une 2708 (EPROM de 1 K octets) et un 6532 (128 octets de RAM, 2 ports d'entrée-sortie, un temporisateur). Un tel système peut déjà traiter

des applications intéressantes.

La 2708 possède une broche de sélection de boîtier active basse \overline{CS} . Le 6532 a deux sélections des deux polarités $CS1$ et $\overline{CS2}$. En outre une broche \overline{RS} discrimine entre la RAM ($\overline{RS} = 0$) et les autres fonctions entrées-sorties ou temporisateur ($\overline{RS} = 1$).

L'ensemble tient dans 2 K, il faut donc rendre aussi A_{11} indifférente ; A_{10} va discriminer la ROM ou le 6532. Comme la ROM doit être aux adresses hautes, on la sélectionne sur $A_{10} = 1$. Le 6532 sera sélectionné pour $A_{10} = 0$. Pour cela, il faut relier $\overline{CS2}$ à A_{10} et $CS1$ au + 5 V (toujours satisfait). A_0-A_9 sélectionneront une case parmi 1024 dans la mémoire 2708. A_0-A_6 sélectionneront une case parmi 128 dans la RAM du 6532. Le plus simple est de connecter A_7 à \overline{RS} : la RAM aura ainsi pour adresses 0000 à 007F, les entrées-sorties 0080 et la suite.

La ligne A_8 est indifférente pour le 6532. C'est dire que les adresses 100 à 17 F correspondront aussi à la RAM, ce qui permet d'y implanter la pile. On initialise le pointeur de pile à 7F et si la pile a pour profondeur 20_H (rarement dépassée), les adresses 0 à 60 correspondront aux variables et les adresses 61 à 7F (sous le nom 161 à 17F) correspondront à la pile.

La ROM aura pour adresses 400 à 7FF, mais aussi C00 à FFF, ou tout aussi bien FC00 à FFFF. Le schéma complet est donné figure 6.

Utilisation de décodeurs

Pour aller plus loin que l'exemple précédent, il n'est pas rentable d'utiliser la logique discrète : les choses deviennent vite trop complexes. Il est plus simple et plus économique d'utiliser des décodeurs.

Un décodeur est un boîtier comportant essentiellement n entrées et 2^n sorties numérotées 0, 1, 2, $k...$ 2^n . A tout instant, une seule de ces sorties est active. Dans la suite, on considérera que l'état 1 est inactif et l'état 0 est actif (pour des raisons

de ou-câblé). Ceci explique que la plupart des sélections de boîtier sont actives au niveau bas. Lorsque sur les n entrées le motif binaire affiché constitue le nombre k , la sortie active est celle du $n^o k$. Le décodeur a en outre une ou plusieurs entrées de validation qui permettent un décodage à deux étages.

Les principaux décodeurs utilisés sont du type :

- 3 lignes de sélection ; 8 sorties : 74 LS 138.

- 4 lignes de sélection ; 16 sorties : 74 LS 154 ou 74 159 (version en collecteur ouvert).

- 4 lignes de sélection ; 10 sorties : 74 LS 145 qui est, en fait, un décodeur BCD, collecteur ouvert. Dans ce circuit, si on n'utilise que les sorties 0 à 7 (DCBA : 0000 à 0111) cela revient à employer un décodeur 3 vers 8 dont l'entrée D sert de validation.

- Double décodeur 2 lignes de sélection ; 4 sorties : 74 156.

Bien entendu, il est possible de faire appel à un décodeur d'ordre plus élevé dont on n'utilise que la moitié des sorties.

Pour partitionner l'espace mémoire il faut choisir la taille des subdivisions ou **segments**. Le plus rentable (mais ce n'est pas toujours possible) est d'utiliser des boîtiers de même taille : cela fournira la taille des segments. Compte tenu du nombre de segments à utiliser, on voit éventuellement combien de lignes adresse des plus hautes nous pouvons rendre indifférentes. Il est possible, dans certains cas, d'avoir dans un segment, plusieurs boîtiers de taille inférieure au segment : on utilise alors un autre décodeur à l'intérieur du segment (décodage à 2 étages). Au contraire, un boîtier peut recouvrir 2 segments : son \overline{CS} est alors formé du « ou-câblé » de deux des sorties du décodeur.

Par exemple, les tailles de segment les plus employées sont 1 K et 4 K. Il existe des ROM de 8 K octets et des RAM dynamiques de 16 K. Enfin, pour les petits systèmes, on peut envisager des segments plus petits (128, 256 ou 512 octets).

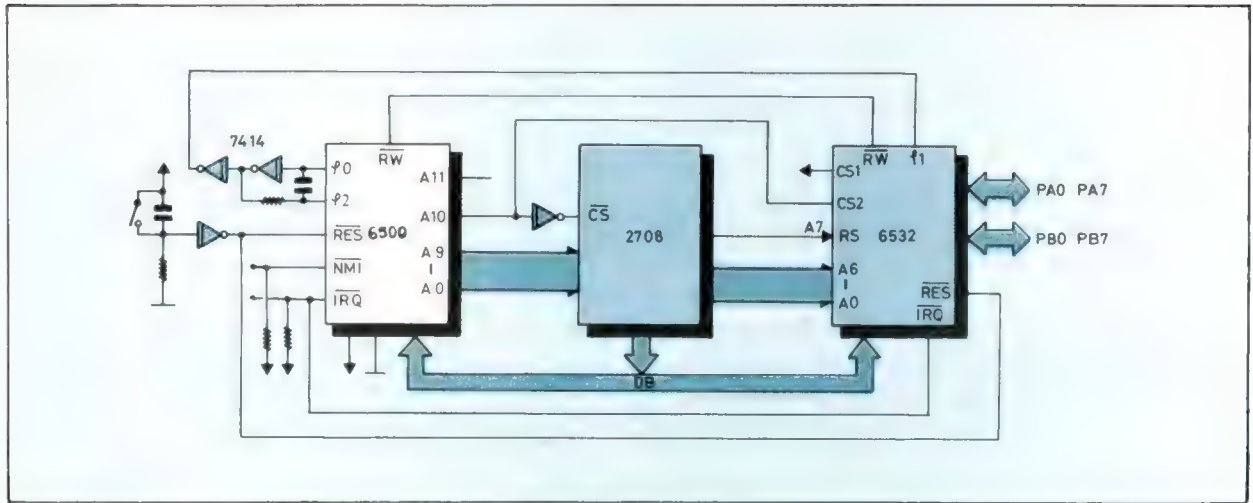
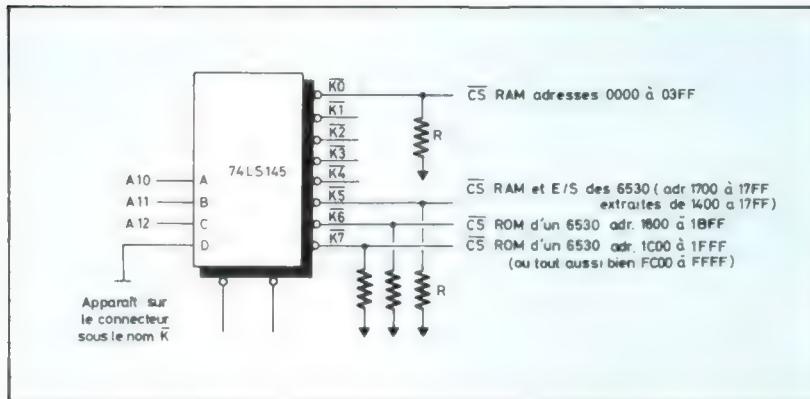


Fig. 6. — Un exemple de petit système à trois boîtiers.

Fig. 7. — Le décodage des adresses dans le micro-ordinateur KIM.



Système complètement décodé

Si nous choisissons des segments de 4 K et un décodeur 4 entrées - 16 sorties (74 154), le système est complètement décodé en 16 segments de 4 K octets. Les entrées du 74 154 sont reliées à A 12-A 15. C'est par exemple le cas du P.E.T. Si tous les segments ne sont pas occupés, les lignes de décodage peuvent être utilisées pour d'éventuelles extensions.

A ce niveau, deux conceptions s'opposent. Dans la première, nous utilisons un seul décodeur. Les cartes supplémentaires se connectent aux sorties du décodeur. Celles-ci

doivent donc être rajoutées au bus.

Dans la seconde, le décodage se fait au niveau de chaque carte ajoutée, il est possible de mettre sur la carte des interrupteurs qui permettent de décider de l'adresse d'implantation de la carte.

La première conception a deux inconvénients légers :

- il y a des lignes de bus à ajouter,
- la taille de segment choisie pour le décodage n'est peut-être pas celle qu'on veut pour la nouvelle carte.

La seconde conception a un inconvénient du point de vue coût : le décodeur doit être répété sur chaque carte.

Mais cette dernière solution est la plus souvent employée dans les

systèmes industriels car elle offre le plus de souplesse et de modularité. On fixe l'adresse de la carte en positionnant un jeu d'interrupteurs miniatures.

Lorsque, au maximum, 8 segments de 4 K sont occupés, A 15 peut être rendu indifférent et les entrées d'un 74 LS 138 sont reliées à A 12, 13 et 14.

Le décodage de chaque case mémoire est ainsi réalisé à 2 adresses (0000 et 8000 par exemple).

Cas du micro-ordinateur KIM*

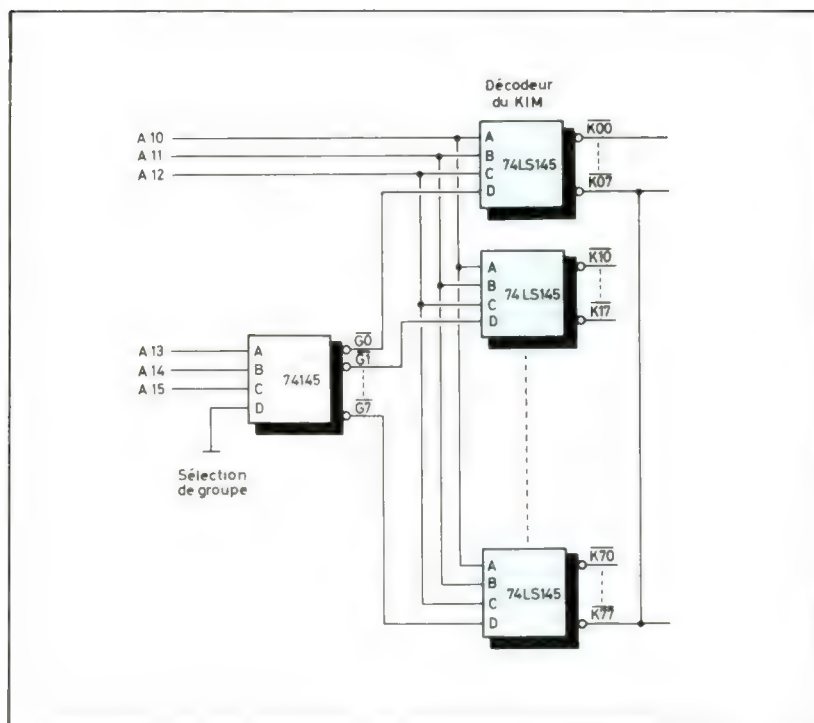
Dans ce système, les lignes d'adresse A 13, A 14 et A 15 sont rendues indifférentes. Les lignes A 10, A 11 et A 12 sont respectivement reliées aux entrées A, B et C d'un 74 LS 145 dont l'entrée D joue le rôle de validation (mise à la masse). On a donc 8 segments de 1 K octets (fig. 7).

Les segments 1, 2, 3 et 4 sont libres pour des extensions. La figure 7 montre les résistances de « pull-up » dues au caractère collecteur ouvert qui permet le « ou-câblé ». On peut par exemple ajouter une mémoire de 4 k dont le CS sera formé en reliant les 4 broches ensemble (et ramenées au + 5 V par 3 kΩ).

Pour d'autres extensions, il faut faire intervenir les fils adresse A 13, A 14 et A 15 dans un décodage à 2 étages (fig. 8).

* Le KIM a été décrit dans le n° 5 de Micro-Systèmes.

Fig. 8. — Décodage à deux étages. La liaison K77-K07 assure que la recherche des vecteurs d'interruption et de reset aux adresses FFFA-F aboutira aux adresses 1FFA-F. Si on ne la fait pas, il faut implanter une ROM sélectionnée par K77 qui fournisse de nouveaux vecteurs.



Conclusion

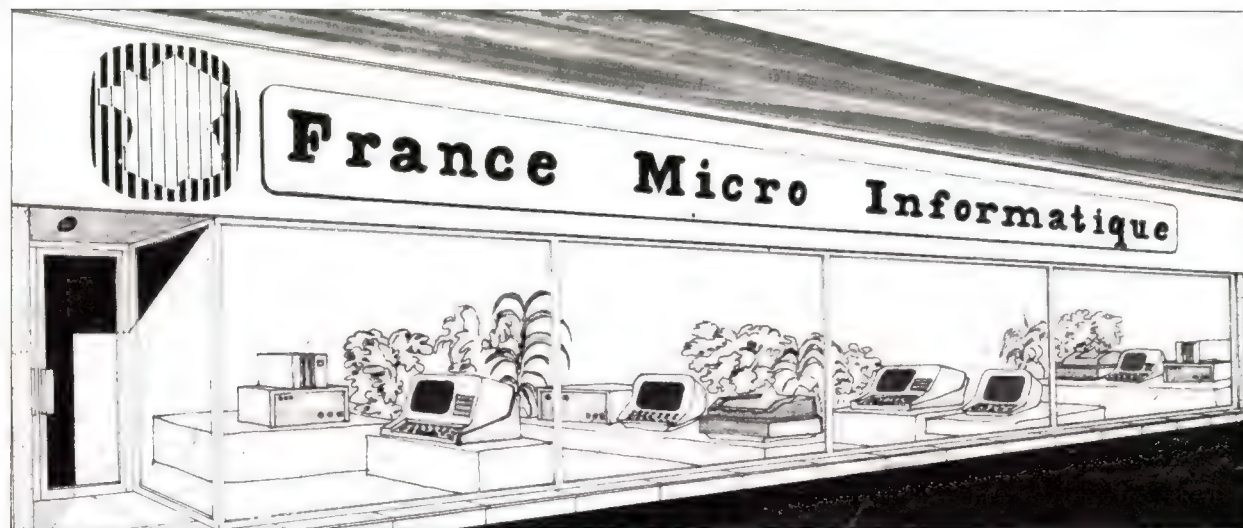
L'assemblage d'un système à microprocesseur est donc particulièrement simple : c'est là un de leurs principaux avantages. Cette simplicité permet à l'ingénieur de consacrer plus de temps aux problèmes importants de son application.

Les problèmes importants sont :

- de recenser les grandeurs d'entrée à acquérir et de concevoir les **capteurs** capables de saisir ces grandeurs ;
- de recenser les grandeurs de sortie sur lesquelles il faut agir et de concevoir les **actionneurs** correspondants ;
- d'écrire et de mettre au point le logiciel de gestion de l'ensemble du système. ■

D-J. DAVID

POUR UNE INFORMATIQUE A VOTRE MESURE



Indépendants de toute marque ou système nous vous conseillerons le matériel le mieux adapté à votre cas, tel que Alpha micro, Hewlett Packard 250, 1000 et 3000, Sanyo (Sanco 7100 et 7200) et Altos.
Logiciel : Assurance, Expert Comptable...
Facturation, gestion de stock, comptabilité, paie.
Tarifs. Prix de revient.

Venez choisir votre solution informatique
65 rue Chardon-Lagache 75016 Paris - Tél. 525.50.58.

Nous vous garantissons l'intégralité des prestations : étude, réalisation, installation, formation du personnel, mise en route, service après-vente. Nombruses références de clients installés.



**France
Micro Informatique**



OK. MACHINE
and TOOL CORP BRONX NY
(U.S.A.)

WRAPPING
À L'ÉCHELLE
INDUSTRIELLE

TECHNIQUE
WRAPPING
SERVICE
LABORATOIRE

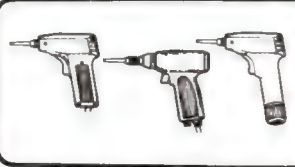


INDUSTRIE

Outils à main

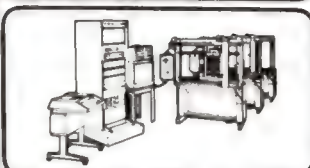
INDUSTRIE

Pistolets
mécaniques
électriques
pneumatiques



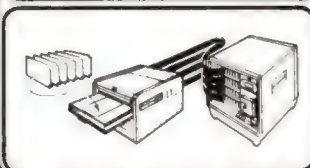
INDUSTRIE

Machines
semi-automatiques



INDUSTRIE

Machines automatiques
de contrôle
de production

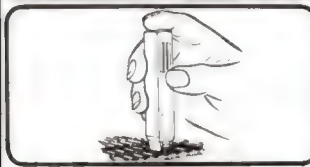


INDUSTRIE

Cadres pour
prise de lecture

LABORATOIRE

Outil à main*
combiné
3 opérations

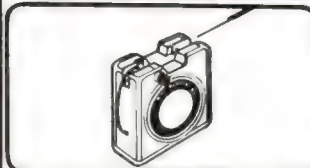


LABORATOIRE

Outils à insérer
les C.I.

LABORATOIRE

Ensembles
outillage
et fournitures

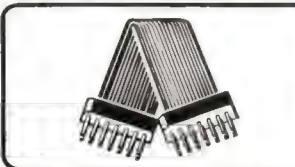


LABORATOIRE

Distributeurs de fil*
coupe-dénudage

LABORATOIRE

Câbles plats avec
supports enfichables
Supports à wrapper



Dans la
qualité
SOAMET
une gamme
complète
de produits
et de
services

*Brevets demandés dans les principaux pays industriels

Importateur Exclusif

TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONIQUE

SOAMET s.a.

10, Bd. de la Mairie - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.24.37

976.55.72

GIROTYPE BAGNEUX - 665 38 23

MICRO INFORMATIQUE : **ESSAYEZ ET TRANSFORMEZ**



LA MICRO, VOUS HÉSITEZ ?

Avec nous, vous savez où vous allez.

Notre expérience nous permet de vous proposer à l'essai les programmes exactement adaptés à votre cas personnel et le matériel pour lequel ils ont été conçus.

Pas d'investissement pour vous,
une simple location pendant quelques mois.

Le temps de juger.

Vous êtes satisfait ? Vous en faites l'acquisition.
Vous n'êtes pas satisfait ? Vous arrêtez. C'est tout.

Vous voulez en savoir plus ?

Retournez le bon ci-dessous. Nous vous dirons comment,
après étude de votre cas, nous voyons les choses.

microdata mdi
international

26, rue de Condé, 75006 PARIS.
tél: 325 26 49

BON POUR UNE ÉTUDE GRATUITE DE VOTRE CAS.

Monsieur : _____ Société : _____

Adresse : _____

Secteur d'activité : _____

à renvoyer à MDI, 26, rue de Condé, 75006 PARIS.

ORDINATEUR INDIVIDUEL PROFESSIONNEL HP-85

Un système de calcul complet dans une unité compacte.



- Écran graphique.
- Imprimante intégrée.
- Langage basic étendu.

Les distributeurs agréés HP de cet ordinateur individuel sont à votre disposition pour vous faire une démonstration :

13 MARSEILLE - CALCULS ACTUELS
49, rue Paradis - Tél. (91) 33.33.44.

31 TOULOUSE - SOUBIRON
9, rue J.-F.-Kennedy - Tél. (61) 21.64.39.

38 GRENOBLE - UNIC IDESS
8, rue Ampère - Tél. (76) 21.37.81.

59 LILLE - CATRY
38, rue Faidherbe - Tél. (20) 06.82.62.

67 STRASBOURG - MESCHENMOSER
35-37, rue Marché-aux-Vins - Tél. (88) 32.47.71.

69 LYON - D.O.M.
274-276, rue de Créqui - Tél. (78) 72.49.52.

75 PARIS 5° - LA RÈGLE A CALCUL
65, bd St-Germain - Tél. (1) 325.68.88.

75 PARIS 15° - FRANKLIN 2000
8, rue de l'Arrivée - Tél. (1) 548.32.60.

75 PARIS 17° - L.T.A.
154, rue Cardinet - Tél. (1) 627.23.57.

76 ROUEN - SCRIPTA
27, rue Jeanne-d'Arc - Tél. (35) 70.01.28.

92 BOULOGNE - COMPTA FRANCE
3, route de la Reine - Tél. (1) 603.76.40.

**hp HEWLETT
PACKARD**

Le HP 85



Le H.P. 85, un micro-ordinateur compact intégrant dans un même boîtier : l'unité centrale, le clavier, l'écran, l'imprimante et l'unité à cartouche de bande magnétique.

Hewlett-Packard lance son premier ordinateur professionnel, personnel et autonome. C'est un produit conçu et distribué par la division « **Corvallis** » de Hewlett-Packard.

Ce nouveau micro-ordinateur réunit, un processeur central, un clavier type machine à écrire, un écran de visualisation, une imprimante, une unité à cartouche de bande magnétique et un jeu d'instructions graphiques, dans un système compact de la taille d'une machine à écrire. Son langage de programmation est le BASIC.

Un bloc numérique de 20 touches simplifie l'introduction des données et l'exécution de calculs arithmétiques.

Le clavier

Le clavier est divisé logiquement en quatre zones fonctionnelles : un clavier de type machine à écrire pour les informations alphanumériques, un bloc numérique pour l'introduction des nombres et l'exécution des opérations arithmétiques simples (addition, soustraction, multiplication, exponentiation et division entière), un bloc de touches logicielles dont les fonctions peuvent être définies par l'utilisateur pendant le développement d'un programme, un bloc de touches systèmes pour le contrôle de l'écran, le système d'exploitation, l'unité de stockage et l'imprimante.

Cinq touches de déplacement du curseur (en haut de

l'écran, et dans les quatre directions) autorisent la modification rapide de toute ligne affichée sur l'écran. La correction des erreurs est simplifiée par l'usage des touches d'insertion et d'effacement qui recadrent l'ensemble des caractères de l'instruction. Des touches « utilisateur » (AUTO, LOAD, STORE, RUN, LIST, CONT, GRAPH...) placées sur la partie supérieure du clavier, rendent la programmation aisée, et plus rapide. Une touche (STEP) permet l'exécution instruction par instruction du programme.

L'écran de visualisation

En mode alphanumérique, l'écran de 5 pouces (13 cm diagonal) noir et blanc à haut contraste peut afficher 16 lignes de 32 caractères. Néanmoins, le micro-ordinateur conserve à chaque instant quatre écrans soit 64 lignes qui peuvent être visualisées en faisant « tourner » l'affichage vers le haut ou le bas.

La possibilité de repositionner le curseur sur une commande déjà écrite, permet par simple appui sur la touche de validation (« END Line ») de l'exécuter à nouveau.

D'autre part, prenons le cas où dans un programme apparaissent plusieurs lignes d'instructions identiques (ou qui diffèrent peu), il devient alors inutile de les réécrire. Supposons par exemple qu'aux lignes 110 et 130

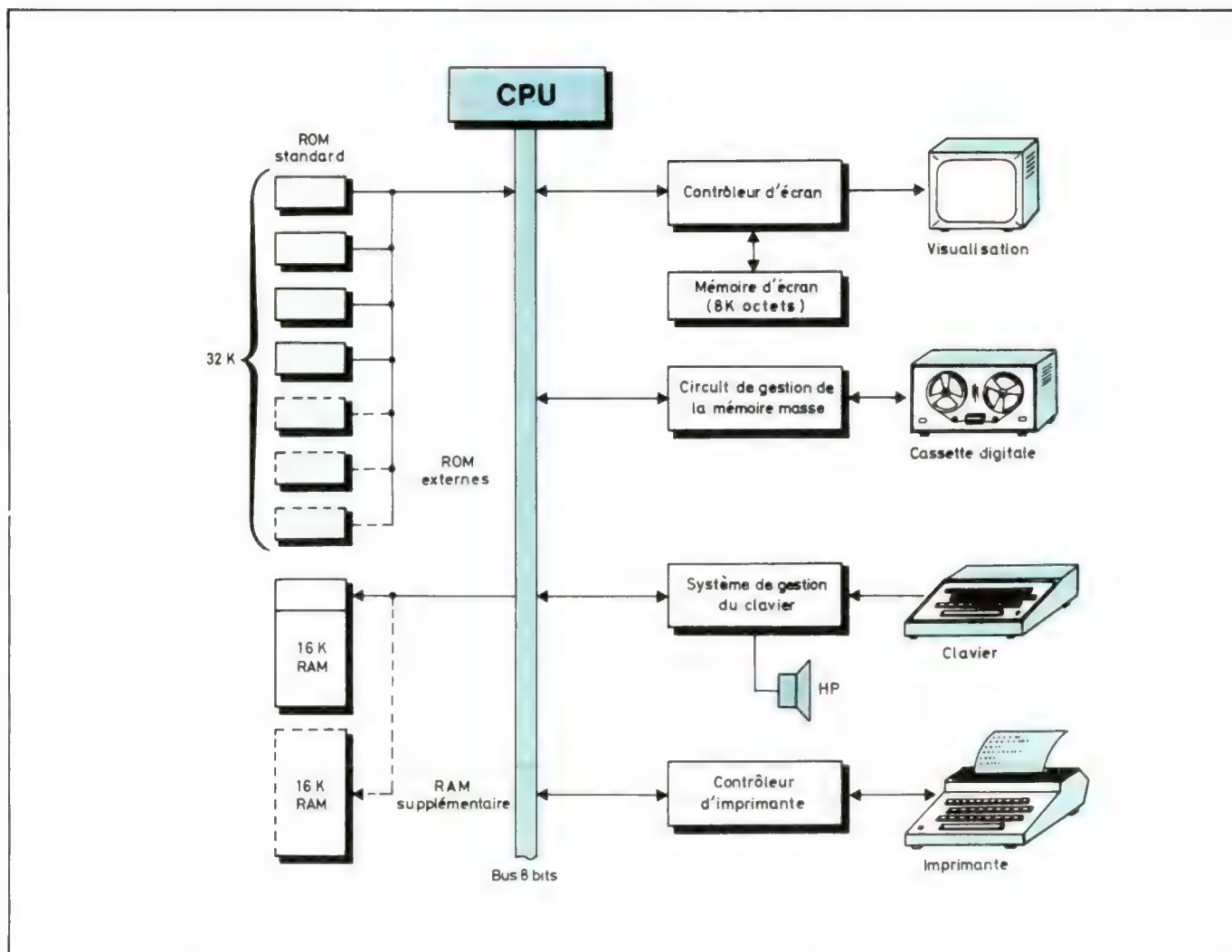


Fig. 1. — Architecture interne du HP 85.

vous effectuez le même traitement, vous écrivez alors la ligne 110 entièrement, et vous validez (END Line). Pour la ligne 130, vous repositionnez le curseur sur 110, vous changez le numéro en 130 et vous validez à nouveau.

Le HP 85 dispose de deux modes d'affichage totalement indépendants : mode alphanumérique et mode graphique. Une seule commande permet à l'utilisateur de passer de l'affichage graphique à l'affichage alphanumérique sans perte d'informations.

En mode graphique, l'écran a une résolution de 256 x 192 points, ce qui offre des représentations graphiques claires et lisibles.

L'imprimante

L'imprimante thermique silencieuse fonctionne en mode alphanumérique et graphique ; elle imprime deux lignes de 32 caractères par seconde.

En mode alphanumérique, elle édite l'ensemble des 128 caractères ASCII – lettres minuscules et majuscules, chiffres et symboles spéciaux – ainsi que le même jeu souligné.

En mode graphique, l'imprimante reproduit tout tracé affiché sous contrôle du programme ou par simple pression de la touche **COPY**.

En mode tracé, l'imprimante fait tourner l'affichage de 90 degrés, se donnant ainsi la possibilité d'imprimer des diagrammes continus.

L'unité à cartouche de bande magnétique

L'unité à cartouche dote l'utilisateur d'un moyen de stockage des programmes et des données. Les cartouches HP digitales haute fiabilité utilisées ont une capacité de 217 000 octets et autorisent une vitesse de lecture-écriture de 10 pouces par seconde. Le micro-ordinateur crée automatiquement un catalogue au début de chaque cartouche. En utilisant cette « table des matières », le système trouve automatiquement l'emplacement d'un programme ou d'un fichier de données sur bande.

Architecture interne

Le système est organisé autour d'un microprocesseur 8 bits développé par Hewlett-Packard (**fig. 1**).

Sa capacité d'adressage s'élève à 64 K octets dont 32 K octets, en ROM, sont occupés par le logiciel de gestion des ressources et le langage BASIC.

La version de base du HP 85 offre 16 000 octets de mémoire lecture-écriture, dont 14 500 sont disponibles

pour l'utilisateur. Un module mémoire, connecté dans l'un des logements entrée-sortie situés à l'arrière de l'appareil, porte instantanément cette capacité à 32 000 octets.

Le logiciel

Le langage est une version étendue du BASIC de norme ANSI2* mettant à la disposition de l'utilisateur des instructions, telles que ON KEY, KEY LABEL, CHAIN, ON TIMER, SET TIME, WAIT, OPTION BASE, AUTO ST, etc. Ce langage BASIC étendu possède d'autres caractéristiques de programmation intéressantes. Le système de sécurisation des programmes par exemple, empêche les fichiers de données et de programmes d'être listés, modifiés, reproduits, remplacés, ou même d'apparaître dans le catalogue. D'autres instructions puissantes, telles le chaînage des programmes et la déclaration de données communes, permettent d'écrire des programmes d'une taille illimitée, en les divisant en petits segments.

Le mode graphique

C'est à notre sens, l'un des points forts de ce micro-ordinateur, tant au point de vue de la facilité de manipulation des instructions spécialisées, qu'au niveau de l'affichage des graphiques.

Les graphiques aident à expliciter des données volumineuses et difficiles à analyser.

Le langage BASIC possède 16 instructions graphiques, il lui est possible de tracer des graphiques, d'étiqueter des labels, de représenter des données et de contrôler l'affichage graphique, à partir du clavier ou dans les programmes.

Des caractères graphiques spéciaux, définis par l'utilisateur, lui octroient le contrôle de chaque point affiché. Il peut dessiner tout ce qu'il désire : logotypes, symboles, figures, courbes, lignes...

Quelques exemples des possibilités graphiques du HP 85 sont donnés **figure 2**.

Les graphiques sont totalement interactifs, l'utilisateur peut y introduire des données à partir du clavier. Un seul ordre permet de reproduire sur l'imprimante les graphiques affichés.

Les logiciels d'applications

Neuf bibliothèques d'applications (en anglais) sont disponibles sur cartouches pré-enregistrées. Certaines d'entre elles existeront bientôt en français.

Parmi les bibliothèques d'applications nous avons noté : « introduction au BASIC », « statistiques de base », « mathématiques », « génie électrique », « finance », « programmation linéaire », « analyse de régression », etc.

Extensions du système

Le HP 85 est équipé de quatre logements entrée-sortie acceptant des modules d'interface optionnels.

Les premiers périphériques spécifiques seront disponibles à la fin du premier semestre 80, parmi ceux-ci :

- Une mémoire à disque souple de 5 1/4", double face, double densité d'une capacité de 286 K octets.
- Une imprimante rapide (180 caractères/seconde) et un traceur de courbe.

— L'interface HP-IB qui permet l'utilisation de toute la gamme de périphériques de la série 9800.

Ces logements offrent donc à l'utilisateur la possibilité de perfectionner son système aussi bien par l'adjonction de périphériques, que par des dispositifs d'acquisition de données ou de contrôle de processus.

Domaines d'applications

Le système a été conçu pour une utilisation individuelle. Il s'adresse particulièrement aux professionnels du commerce et de l'industrie tels les ingénieurs, les chercheurs, les agents comptables et les financiers.

Il est livré avec un manuel d'utilisation en français de 350 pages, ainsi qu'une bibliothèque standard (cartouche et manuel) contenant 15 programmes usuels.

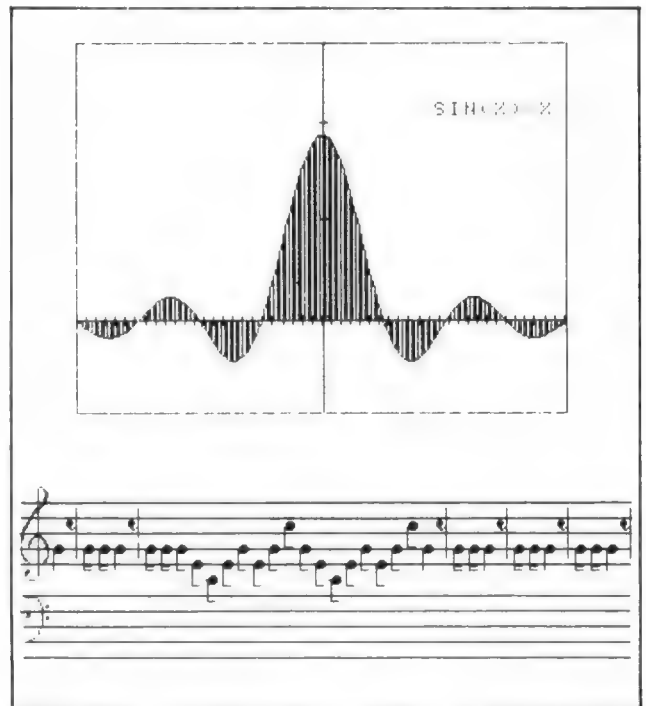


Fig. 2. — Quelques exemples des possibilités graphiques du HP 85.

Conclusion

Le HP 85 nous semble donc un matériel séduisant pour plusieurs raisons :

- Sa présentation compacte et son caractère complètement autonome le rendent facilement transportable et immédiatement utilisable.
- La puissance de son BASIC étendu ainsi que la présence du mode graphique. Ce BASIC permet l'usage de chaînes de caractères de longueur illimitée, mais au-delà de 18 caractères elles doivent néanmoins figurer dans une déclaration de dimension. Par contre, et ceci est plus gênant, les tableaux de chaînes de caractères ne sont pas autorisés.
- Les possibilités d'extensions dues à l'utilisation des périphériques et interfaces de la série 9800 (HP-IB).

Disons enfin que le prix de ce micro-ordinateur est de 17 875 F H.T. ■

* ANSI : « American National Standards Institute » : l'organisme américain ayant défini un certain nombre de mots clés du vocabulaire BASIC en vue d'une normalisation du langage.



LES SYSTÈMES PROFESSIONNELS



② Imprimante : 80 ou 132 colonnes 80 ou 125 car. sec.- (OKI ou ITOH) original + 3 copies

① Ecran clavier TVI
24 lignes de 80 caractères
minuscules/majuscules
clavier AZERTY en option

③ Imprimante : 132 colonnes, 150 cps bidirectionnelle, Texas Instruments original + 5 copies

④ Unité centrale
32 K de RAM
1 disquette 256 K
8" format IBM
2 E/S RS232, 2 E/S parallèles

⑤ Unité centrale
32 K de RAM
2 disquettes de 256 K à 1Mb
8" format IBM
2 E/S RS232, 2 E/S parallèles

26.950 F	(H.T.) : ① Ecran clavier TVI + ④ unité centrale (1 disquette de 256K) + ② imprimante OKI ou ITOH.
36.000 F	(H.T.) : ① Ecran clavier TVI + ⑤ unité centrale (2 disquettes de 256K) + ② imprimante OKI ou ITOH.
49.500 F	(H.T.) : ① Ecran clavier TVI + ⑤ unité centrale (2 disquettes de 512K) + ③ imprimante Texas Instruments.

Sur tous les systèmes :
PASCAL, FORTRAN, COBOL,
BASIC interprété, compilé, APL,
(CP/M et CBASIC2 fournis).

— Processeur arithmétique, DMA,
en options.

Extensions possibles :

Sur toutes les configurations,
jusqu'à 4 lecteurs de disquettes 8"
(simple et double densité, simple et
double face).

Nombreuses autres configurations possibles :

- Multiutilisateurs/Multitâches
- Disques durs 14 à 58 Mb

Logiciels :

Gestion, comptabilité, stocks,
fichiers, etc...

5, rue de Rigny
75008 Paris
Tél. : 522.20.88.
Télex : 210 311 F Publi 691

Transcom

Pour plus de précision cercelez la référence 132 du « Service Lecteurs »

Possibilités de crédit
et leasing

MICROINFORMATIQUE

Le langage PASCAL



Blaise PASCAL, en 1652, réalisa une des premières machines à calculer. Au cœur de la machine un ingénieux mécanisme d'addition reposait sur de petites roues gravées de chiffres, avec un système de report des retenues à base d'engrenages faisant avancer des roulettes (totalisateurs).

L'écriture en Pascal d'un programme manipulant les représentations graphiques des expressions arithmétiques fait intervenir plusieurs concepts nouveaux :

- les enregistrements (avec variante),
- les pointeurs,
- l'allocation de la mémoire,
- la programmation « récursive ».

Nous avons choisi d'implanter en mémoire la représentation en arbre des expressions en raison des facilités de manipulation qu'elle offre par sa structure.

Dans le présent article, nous essayons de voir comment s'articulent certains de ces concepts

Les enregistrements

Si dans un programme une variable *X*, contenant une valeur entière, doit être utilisée, il faut alors la déclarer de la façon suivante :

```
var X : INTEGER
```

Le nom de type *INTEGER* demande au compilateur de réserver, pour la variable *X*, une zone mémoire pouvant contenir la représentation (interne à la machine) d'un nombre entier.

Supposons que nous désirions

maintenant écrire un programme manipulant des rectangles définis par leur longueur et leur largeur (que nous supposons être des nombres entiers).

Pour ce programme, nous voulons donc utiliser des variables de type *RECTANGLE*, pour lesquelles le compilateur réservera des zones de mémoire capables de contenir la description d'un rectangle, c'est-à-dire sa longueur et sa largeur qui sont des nombres entiers.

Au début du programme, il suffit de déclarer ce type *RECTAN-*

L'allocation « automatique » consiste à attribuer un bloc mémoire de taille fixe à chaque variable déclarée dans le programme, suivant son type.

GLE en décrivant la structure du bloc mémoire réservé pour toute variable de ce type :

```
type RECTANGLE = record
  LONGUEUR : INTEGER
  LARGEUR  : INTEGER
end
```

Puis, il nous reste à déclarer les variables de ce type, par exemple R_1 et R_2 ci-dessous :

```
var R1, R2 : RECTANGLE
```

Dans le corps du programme, nous pouvons alors effectuer des affectations entre variable de type RECTANGLE, par exemple :

```
R1 := R2
```

Nous pouvons également accéder aux constituants d'un rectangle, c'est-à-dire aux champs d'un enregistrement de type RECTANGLE, en utilisant la notation dite *pointée*, par exemple :

```
R1 . LONGUEUR := 3 ;
R1 . LARGEUR  := 2 ;
R2 . LONGUEUR := R1 . LARGEUR
```

Et si S est une variable déclarée, la surface du rectangle R_1 peut être calculée par :

```
S := R1 . LONGUEUR *
      R1 . LARGEUR
```

Les enregistrements avec variante

Supposons maintenant que nous désirions écrire un programme manipulant différentes figures géométriques : rectangle, carré et cercle. Nous voulons des variables de type FIGURE dont la valeur puisse être la description de l'une quelconque de ces figures. La zone mémoire correspondant à une telle variable devra donc contenir un premier champ qui doit nous permettre de savoir si la variable décrit un rectangle, un carré ou un cercle. Appelons ce champ le GENRE de la figure.

Une façon simple de spécifier la figure représentée est de ranger dans ce champ un nombre entier correspondant conventionnellement à l'un des genres de figures possibles. Par exemple 0 pour rec-

tangle, 1 pour carré, et 2 pour cercle.

Les autres champs dépendront de la valeur du premier champ GENRE. Si elle est 0, il s'agit d'un rectangle avec les champs LONGUEUR et LARGEUR ; si c'est 1, nous avons un carré avec un champ COTE ; si c'est 2, nous avons un cercle avec un champ DIAMETRE.

La déclaration du type FIGURE définit le champ GENRE et les trois cas possibles pour les autres champs :

```
type FIGURE = record
  case GENRE : INTEGER of
    0 : (LONGUEUR, LARGEUR : INTEGER);
    1 : (COTE : INTEGER);
    2 : (DIAMETRE : INTEGER)
end
```

Remarquons que le codage du genre de figure par un entier n'est pas très parlant et, de plus, il utilise des nombres entiers de façon tout à fait arbitraire.

En Pascal, il est possible de laisser au compilateur le soin de coder lui-même une suite de valeurs arbitraires en définissant un *type d'énumération*. Par exemple, on peut définir :

```
type GENREFIGURE = (RECTANGLE, CARRE, CERCLE)
```

Ce type définit trois valeurs, notées RECTANGLE, CARRE et CERCLE. Ces valeurs peuvent

Déclarons des variables de type FIGURE :

```
var X, Y : FIGURE
```

Ces variables (X et Y) peuvent contenir des descriptions de rectangle, carré ou cercle suivant les affectations qu'on leur fera. Le compilateur réservera donc pour chaque variable une zone mémoire suffisamment grande pour être utile dans tous les cas. Pour une variable X de type FIGURE, il suffira toujours de réserver l'espace pour le champ GENRE et pour un maximum de deux champs (cas du

rectangle) de type INTEGER. L'organisation de cet espace dépend de la valeur courante du champ genre comme l'indique la figure 1.

Il est intéressant de remarquer que l'utilisation d'une FIGURE dépend de son GENRE, lequel peut être déterminé par une instruction **case** correspondant au **case** apparaissant dans la déclara-

tion du type FIGURE. Ainsi pour calculer la surface S d'une figure X , on écrira :

```
case X . GENRE of
  RECTANGLE : S := X . LONGUEUR * X . LARGEUR ;
  CARRE      : S := X . COTE * X . COTE ;
  CERCLE     : S := (X . DIAMETRE * X . DIAMETRE) * 3.14/4 end
```

être affectées aux variables (ou aux champs d'enregistrement) de type GENREFIGURE. Il importe peu de savoir comment l'ordinateur les représente dans la mémoire (peut-être comme les entiers 0, 1 et 2) ; l'essentiel est que ces valeurs peuvent être manipulées, et distinguées les unes des autres.

Il est alors beaucoup plus naturel de déclarer le type de figure par :

```
type FIGURE = record
  case GENRE : GENREFIGURE of
    RECTANGLE : (LONGUEUR, LARGEUR : INTEGER);
    CARRE      : (COTE : INTEGER);
    CERCLE     : (DIAMETRE : INTEGER).
end
```

Les pointeurs

Jusqu'à présent, nous avons admis que l'espace mémoire, pour ranger les données, est alloué à la compilation à raison d'un bloc de taille fixe par variable déclarée dans le programme ; la taille de ce bloc dépendant du type de la variable. C'est en première approximation ce qui se passe effectivement.

Nous appellerons cela l'*alloca-*

tion automatique de la mémoire.

Cependant ce mécanisme d'allocation peut se révéler insuffisant. Reprenons le cas des expressions arithmétiques telles que nous les avons étudiées dans l'article précédent. Une expression peut être constituée soit simplement d'un nombre, soit d'un opérateur et de deux sous-expressions auxquelles cet opérateur est appliqué.

En suivant la même méthode que pour le type `FIGURE`, nous envisageons de déclarer les types suivants :

```

type GENREXP = (OPER, NOMBRE);
  EXPRESSION = record
    case GENRE : GENREXP of
      NOMBRE : (VALEUR : INTEGER);
      OPER : (OPERATEUR : CHAR;
              GAUCHE, DROITE : EXPRESSION)
    end
  end

```

Malheureusement, cette fois-ci, le type `EXPRESSION` intervient dans sa propre définition pour les champs `GAUCHE` et `DROITE`. On ne peut donc plus parler de la taille maximum d'espace mémoire nécessaire pour une variable de type `EXPRESSION`. En effet, si une telle taille maximale existait, de t octets, on aurait une expression e dont la représentation occuperait t octets. Dès lors, en utilisant un opérateur « + » par exemple et deux fois cette expression, on pourrait vouloir représenter l'expression $e + e$. Celle-ci nécessiterait un espace mémoire supérieur à $2t$ octets puisqu'il lui faut déjà t octets pour chacune des deux sous-expressions principales.

Il n'y a donc pas de limite à la taille mémoire nécessaire pour représenter une expression. De ce fait, il serait impossible au compilateur Pascal d'allouer automatiquement un espace de mémoire suffisant pour des variables déclarées du type `EXPRESSION` tel que nous l'avons défini ci-dessus.

C'est pourquoi une telle déclaration est interdite en Pascal, chaque type devant correspondre à un espace maximum fixé.

Pour résoudre notre problème,

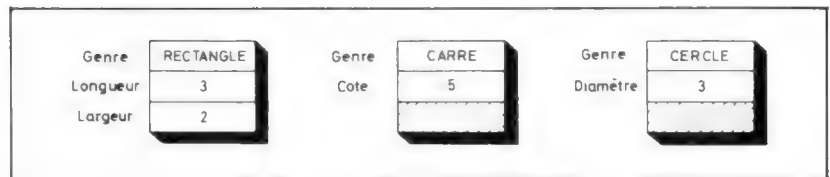


Fig. 1. - Les trois organisations possibles de l'espace mémoire alloué par le compilateur à la variable X de type `FIGURE`, suivant la valeur du champ `GENRE`. Les valeurs numériques sont données à titre d'exemple. Les zones hachurées sont inutilisées. La réservation d'un espace assez grand pour être suffisant dans tous les cas entraîne parfois l'apparition de zones inutilisées.

nous spécifions que les deux sous-expressions principales d'une expression ne doivent pas être rangées dans l'enregistrement corres-

Notons que l'espace nécessaire pour ranger une variable de type `EXPRESSION` est exactement le même que pour ranger une adresse mémoire de la machine. De même les variables de type `NŒUD` requièrent un espace permettant de ranger une valeur de type `GENREXP`, avec soit un entier, soit un caractère et deux adresses. Il n'y a donc pas de problème pour allouer automatiquement de l'espace pour des variables de ces deux types.

Cependant notre problème d'allocation mémoire pour des expressions arbitrairement grandes n'a pas encore été résolu par le « miracle » d'un changement de notation. Si nous déclarons une variable E de type `EXPRESSION`, l'allocation automatique va réserver pour E un bloc de mémoire pouvant juste contenir l'adresse d'un autre bloc de mémoire qui, lui, contiendra un enregistrement de type `NŒUD` décrivant une expression. Mais ce deuxième bloc n'est pas alloué automatiquement.

Il est nécessaire de demander explicitement dans le programme l'allocation de ce deuxième bloc, et le rangement de son adresse dans la variable E . Ceci s'effectue par appel de la procédure prédéfinie `NEW` :

Dans notre prochain article, nous étudierons les procédures récursives. ■

B. LANG *

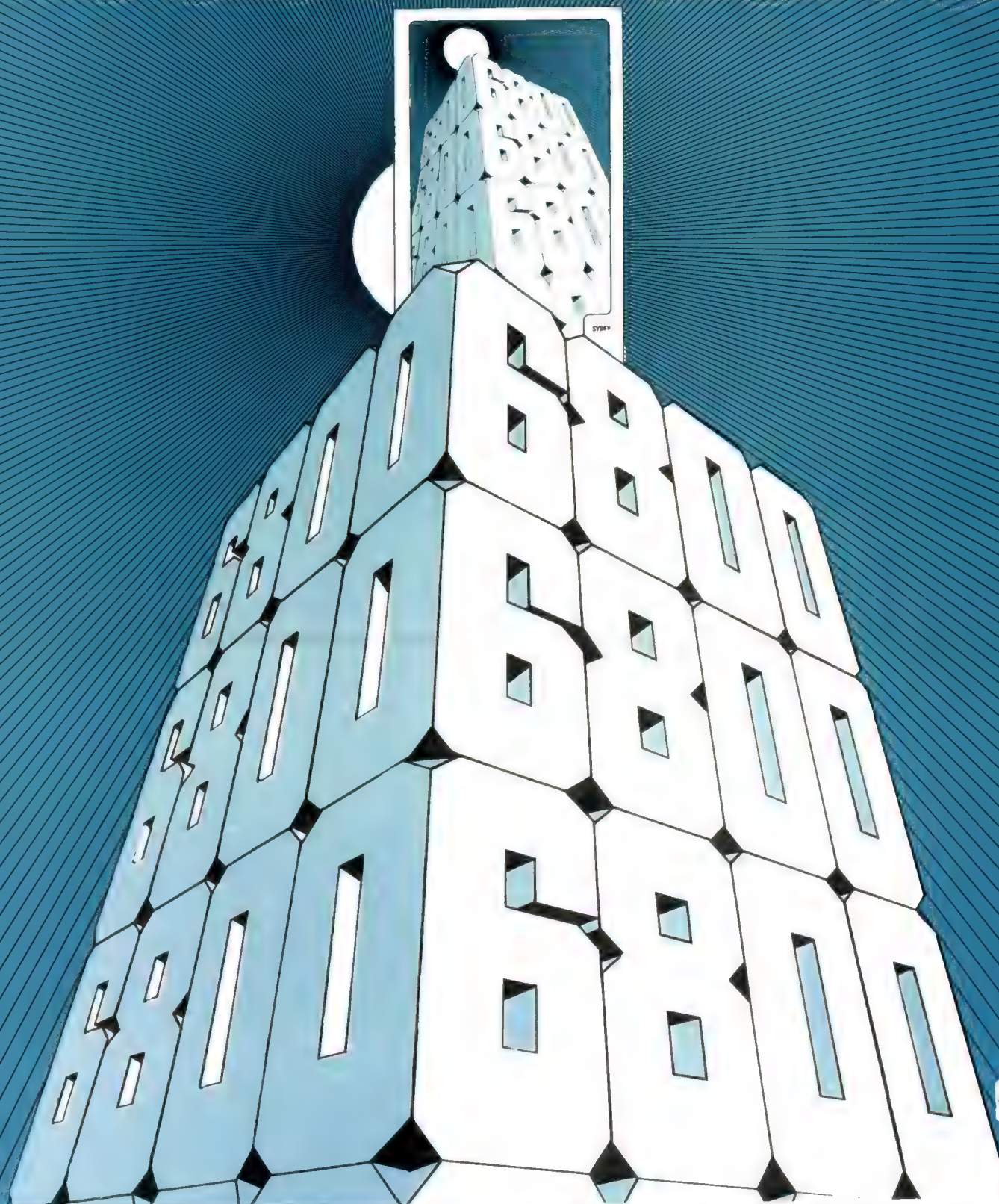
```

type GENREXP = (OPER, NOMBRE);
  EXPRESSION = | NOEUD;
  NOEUD = record
    case GENRE : GENREXP of
      NOMBRE : (VALEUR : INTEGER);
      OPER : (OPERATEUR : CHAR;
              GAUCHE, DROITE : EXPRESSION)
    end
  end

```

* B. Lang est chercheur à l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique).

PROGRAMMATION DU



Par Daniel Jean DAVID et Rodney ZAKS
360 pages - Réf C6 - 98 F TTC

Ce livre couvre tous les aspects essentiels de la programmation du 6800, avec de nombreux exercices pour un apprentissage « par l'action ».

Accessible aux utilisateurs qui n'auraient jamais programmé auparavant, il sera une référence indispensable à toute personne désirant se familiariser avec le 6800.

Pour plus de précision cercelez la référence 133 du « Service Lecteurs »

NOM :

ADRESSE :

Veuillez m'envoyer : exemplaires

Ci-joint mon règlement de :

* Ajouter frais d'envoi : 1 livre : 9,50 F ; 2 à 4 : 16 F ;
5 à 8 : 20 F ; au-delà : 5% du montant TTC. votre catalogue détaillé.
coupon à retourner à SYBEX

18, rue Planchat - 75020 PARIS - Tél : 370-32-75.



OHIO SCIENTIFIC EN FRANCE

**7 ordinateurs individuels
de 2 500 à 23 000 F TTC**

CARACTERISTIQUES

	Super Board II CIP	CIP MY	C4P	C4P MY	C3P	C3P DT
Microprocesseur (6502 1 Mhz 6502 A 2 Mhz)	6502	6502	6502	6502	6502 A	6502 A
Clavier complet 53 touches	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
BASIC en MEM	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
BASIC sur disquette ou mini-disquette	Non	Non	Oui	Non	Oui	Oui
Configuration minimum en MEV	4 Ko	8 Ko	12 Ko	8 Ko	24 Ko	32 Ko
Configuration minimum totale MEV + ECRAN + MEM	14 Ko	14 Ko	23 Ko	19.5 Ko	27.5 Ko	35.5 Ko
Configuration maximum MEV	8 Ko	8 Ko	32 Ko	32 Ko	48 Ko	48 Ko
TV ou Moniteur	Option	Option	Option	Option	Option	Option
Lecteur de cassettes	Option	Option	Oui	Option	Oui	Oui
Mini-disquette (5")	Option	Option	Oui	Option	Oui	Oui
2 unités mini-disquettes (5")	Non	Non	Non	Non	Non	Non
2 unités disquettes (8")	30 x 30	30 x 30	30 x 30	32 x 64	32 x 64	32 x 64
Format écran (ligne x colonne)	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
16 couleurs, caractères maj et min Graphiques	256 x 256	256 x 256	256 x 256	256 x 512	256 x 512	256 x 512
Résolution graphique réelle points x points	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Sortie audio 200 Hz à 20 KHz	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Sortie haut-parleur	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Interface clavier numérique	Non	Non	Option	Oui	Oui	Oui
Poignées de jeu	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Interface de télécommande par secteur	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Interface cassette audio	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Horloge temps réel	Option	Option	Oui	Oui	Oui	Oui
Interface système de sécurité incendie et intrusion	Option	Option	Oui	Oui	Oui	Oui
Interface imprimante	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Interface Modem	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
16 lignes parallèles + bus en option	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Option 6502 4 MHz (délai plus de 3 mois)	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Option disque dur 24 Mo ou 74 Mo	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Système VOTRAX (synthétisation de la voix E.S.)	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Option composeur automatique de numéro de téléphone	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Option terminal	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Prix TTC	2 500	3 400	9 980	6 500	13 650	23 000

LOGICIELS

La gamme
OHIO SCIENTIFIC
très étendue au niveau
matériel
offre une importante
bibliothèque
de programmes adaptés
à tous les besoins.

- Supports:
Cassettes audio,
Disquettes 5" et 8"
- Types de
programmes:
Education - Jeux -
Utilitaires
(Basic -
Assembleur)
- Prix:
à partir de 50 F.

**OHIO
SCIENTIFIC
EST
IMPORTE
EN
FRANCE
PAR ASA
COMPUTE**

Le Micro
Ordinateur
avec 2 disquettes
C20EM
d'**OHIO SCIENTIFIC**
connecté
à un terminal
clavier AZERTY
et une imprimante
avec choix de caractères
constitue un **système complet
de traitement de texte**
pour moins de **45 000 F h.t.***

* T.V.A. 17,6 %



ASA COMPUTE

6, rue Rochambeau 75009 PARIS - Tél. : 285.46.40

démonstration tous les jours même le dimanche (10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h 30) fermé le lundi matin

revendeurs recherchés

BFI Electronique

9, rue Yvart - 75015 Paris
Tél. : 533 01 37



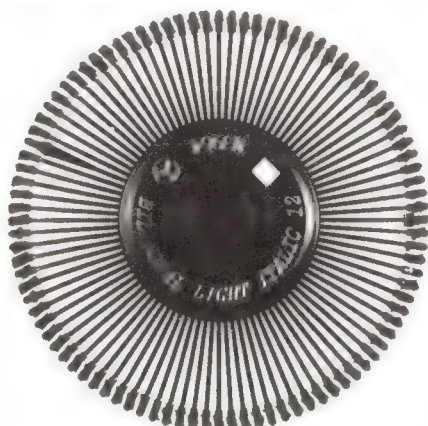
VERBATIM

- DISQUES SOUPLES
- MINI DISQUES SOUPLES (simple et double face simple et double densité)
- CARTOUCHES 1/4"
- CASSETTES DIGITALES



NASHUA

- CARTOUCHES "TOP" et "FRONT LOAD"
- DISKS PACKS GAMME TRIDENT ET STORAGE MODULE

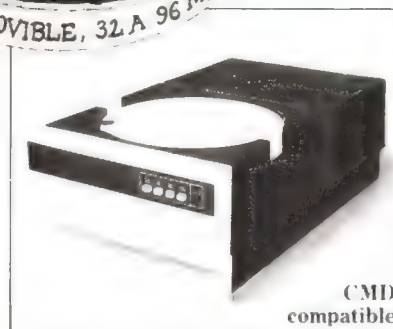
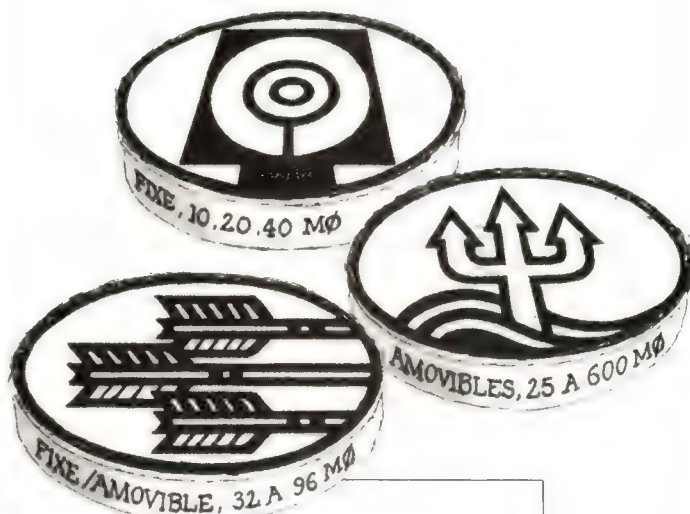


TPI

- Roues porte caractères plastiques type "marguerite" pour imprimantes QUME, DAISY, DIABLO, IBM, DATAPRODUCTS.

CALCOMP

Du disque fixe aux 600 MØ.



CMD compatible

De l'OEM à l'utilisateur final, du disque fixe au compatible (SEMS, DEC, DG,...) Century Data offre la gamme la plus complète pour satisfaire tous les besoins.



Century Data Systems

A Xerox Company

distribué par

Calcomp Division Mémoire

43, rue de la Brèche-aux-Loups 75012 PARIS

Tél. 344.15.07 - Télex 680 684 Paris

Pour plus de précision cercelez la référence 135 du « Service Lecteurs »

Pour plus de précision cercelez la référence 136 du « Service Lecteurs »

Les unités mémoires à disque souple

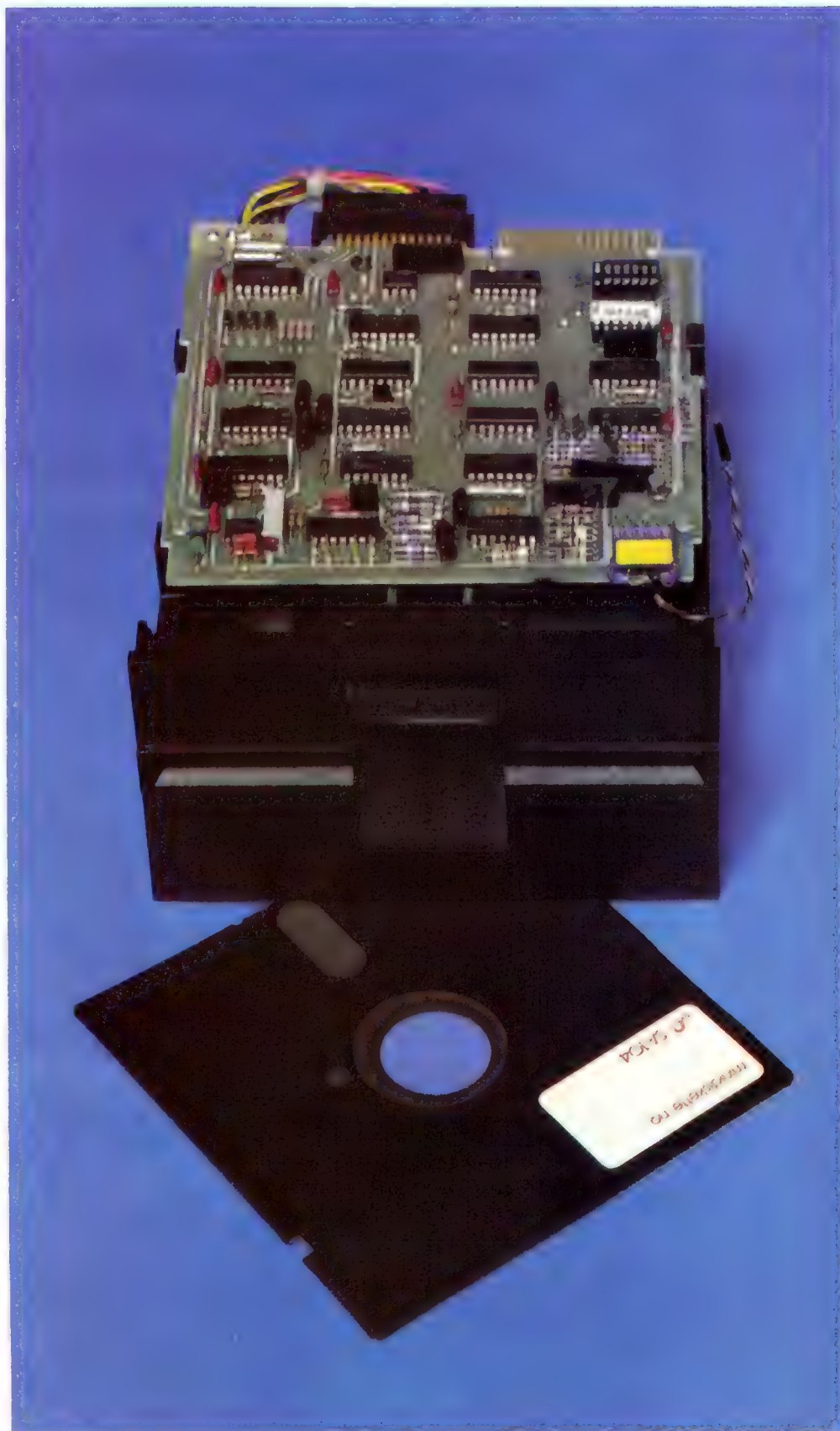
Les unités de mémoires à disque souple ou floppy disque sont certainement une des parties essentielles d'un ensemble mini ou micro-ordinateur.

Grâce à elles, l'ordinateur dispose d'une capacité mémoire incomparablement plus importante que sa propre mémoire centrale à semi-conducteurs.

Avec cette nouvelle rubrique « périphériques » que nous introduisons aujourd'hui pour vous, nous avons réellement voulu faire le tour complet des floppy disques en réalisant un document qui, nous l'espérons, vous aidera à mieux comprendre leur fonctionnement et à mieux choisir votre système.

Cet article est organisé de la façon suivante :

- Historique
- Description des techniques actuelles
- Les têtes céramiques
- Simple ou double densité ?
- Simple ou double tête ?
- Les systèmes de positionnement des têtes
- La constitution d'un système floppy-disques
- Les moteurs d'entraînement
- Le support magnétique
- Les formats
- L'écriture et la lecture des disques souples
- Les techniques d'enregistrement
- Le décodage des informations reçues sur un disque souple
- Les types d'interfaces
- Le contrôleur-formateur
- Les produits du marché
- L'évolution probable des techniques



Historique

En 1970, la première unité mémoire à disque souple 8 pouces apparaît sur des systèmes IBM où elle est utilisée pour charger des programmes dans le contrôleur disque 3330 et les mémoires volatiles des ordinateurs de la série 370 (floppy IBM 23 FD).

Mais le grand événement dans l'histoire de ce produit est l'annonce lors du Sicob 1972 par IBM de son système 3740 destiné à la saisie de données qui marque la réelle ouverture de ce marché, et à partir de 1973 un grand nombre de fournisseurs commencent à proposer leurs produits dans ce domaine (Sagem entreprend les premières études sur les mémoires à disque souple en 1972 et le DS3 est présenté en avril 1974 à la Foire Internationale de Hanovre).

Tous ces produits utilisent un disque souple (ou disquette) de 8 pouces et généralement sur une seule face. L'enregistrement des informations se fait en encodage double fréquence conférant une capacité non formatée de 3,2 Mbits par disque souple.

Certaines unités très particulières voient le jour parmi lesquelles

le LX 45 D de Logabax qui est une double unité (utilisation de deux disques souples) permettant de travailler sur les deux faces de chacune des disquettes (par intervention de l'opérateur qui doit retourner les disques souples dans l'unité).



Photo 1. — Disques souples 8 et 5 1/4 pouces.

En 1975, Shugart Associates propose le modèle SA 800 permettant de doubler la densité des informations mémorisées sur une face de disque souple grâce à l'encodage M² FM (capacité non formatée 6,4 Mbits).

Une autre grande date dans l'histoire de ce produit est l'année

1976 pendant laquelle apparaissent deux nouveautés :

- IBM présente son unité double tête permettant de travailler sur les deux faces du disque souple (sans avoir à retourner celui-ci dans l'unité), utilisée sur son système « 3600 financial terminal ».

Aujourd'hui IBM utilise ces mêmes unités (travaillant en double densité) dans ses systèmes « Série I et System 35 Mini-computer ».

- SHUGART ASSOCIATES présente son unité mini-disquette utilisant un disque souple de 5 1/4 pouces. Cette unité simple face offre une capacité non formatée de 880 Kbits (simple densité) ou 1,7 Mbits (double densité) par disque souple 5 1/4 pouces.

Beaucoup de constructeurs vont suivre dans ces nouveaux produits et la mini-unité disque souple (5 1/4 pouces) se voit très rapidement dotée d'une deuxième tête permettant de travailler sur les deux faces de la mini-disquette.

Aujourd'hui, la gamme de capacité mémoire non formatée offerte par ces produits s'étend de 880 Kbits (mémoire 5 1/4 pouces simple face, simple densité) à 12,8 Mbits (mémoire 8 pouces double face, double densité).

Description des techniques actuelles



Les têtes céramiques

Une des premières évolutions marquantes des floppy-disques fut l'utilisation des têtes céramiques qui, à partir de 1975 commençaient à remplacer les têtes type métallique.

Deux raisons essentielles motivaient ces remplacements : d'une part l'excellence des courbes de réponse obtenues avec les têtes céramiques et d'autre part (et surtout) une durée de vie multipliée par un facteur 10. Les premières tête offraient en effet une durée de

Photo 2. — Gros plan sur les têtes céramiques d'un floppy disque double face.

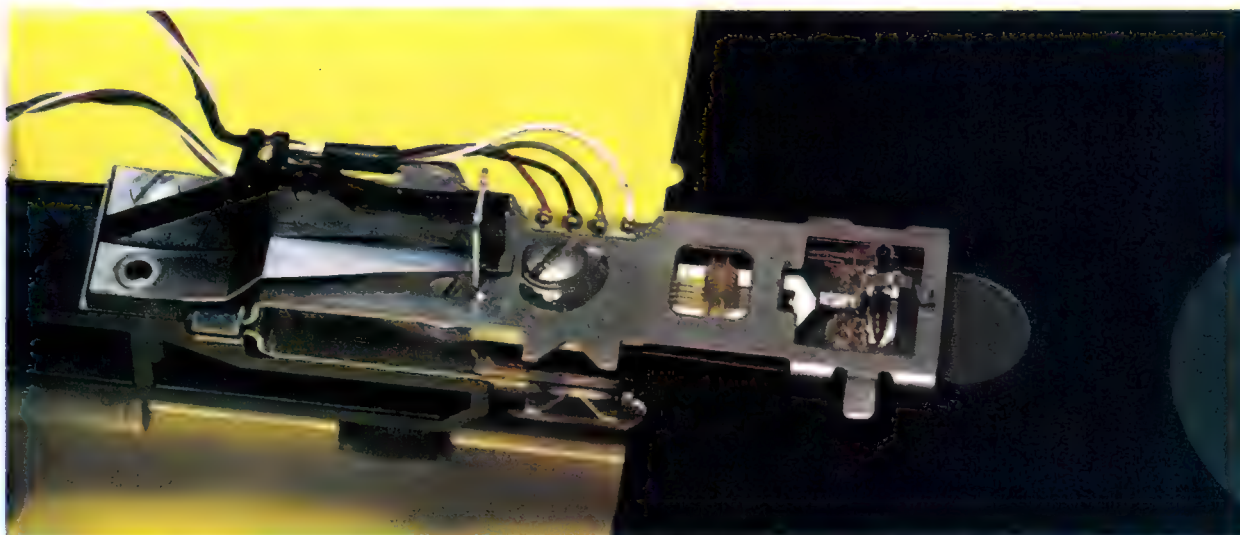


Photo 3. — Disque souple double face, les têtes magnétiques sont en contact de part et d'autre du disque.

vie moyenne de l'ordre de 1 000 à 1 500 heures alors que les têtes céramiques en offrent une moyenne de 10 000 à 15 000 heures.

Aujourd'hui pratiquement tous les constructeurs utilisent des têtes céramiques aussi bien sur les 8 pouces que sur les 5 1/4 pouces.

Simple ou double densité ?

Le format IBM 3740 offrait une capacité de 3,2 Mbits non formatée et l'idée de doubler la densité des informations enregistrées sur une face de la disquette pouvait être envisagée de diverses manières.

La solution retenue (et la plus simple techniquement) fut de modifier l'encodage des informations. En effet l'enregistrement double fréquence nécessite un bit d'horloge par bit d'information utile enregistré. En parlant chiffres, la densité maximale d'enregistrement d'informations magnétiques sur un disque souple 8 pouces se trouve en piste 76 (piste dont la circonférence est la plus faible) où elle est de l'ordre de 6 400 fci (flux change per inch ou changement de flux par pouce). Etant donné qu'une information sur deux enregistrées est une information d'horloge, donc « perdue », cette densité ne permet de stocker que 3 200 bits d'informations uti-

les, généralement désignés par 3 200 **bpi** (bits per inch ou bits par pouce).

L'utilisation de l'encodage MFM ou M² FM (voir le chapitre sur les encodages) généralement appelés encodages double densité permet une meilleure exploitation des informations magnétiques enregistrées, car à partir de 6 400 fci, il est possible d'obtenir 6 400 bits d'informations utiles par pouce (**bpi**). Il faut noter une troisième technique d'encodage double densité, le GCR qui est utilisé par MICROPOLIS.

Généralement les unités mémoires à disque souple ne sont pas équipées de circuits encodeurs (pour l'écriture) et décodeurs d'informations (à la lecture), ces circuits étant intégrés au formateur ; ceci explique que la majeure

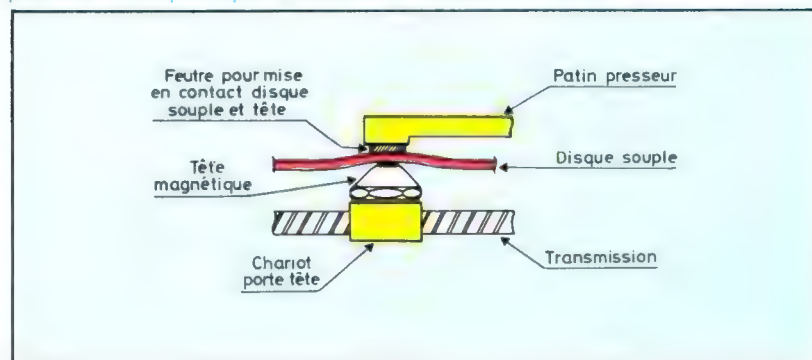
partie des unités mémoires à disque souple 8 ou 5 1/4 pouces, simple tête ou double tête soient compatibles simple et double densité.

Simple ou double tête ?

Le type de tête le plus répandu sur les unités de mémoire à disque souple à **simple tête** est le type bouton représenté **figure 1**.

Un patin presseur commandé par un électro-aimant (chargement de la tête) exerce une pression du disque souple sur la tête de l'ordre de 10 grammes à 15 grammes. La tête type bouton est généralement collée sur le chariot afin d'éviter les déformations mécaniques dues à l'utilisation d'un système de fixation à serrage par vis pouvant entraîner des erreurs de plan et d'azimutage.

Fig. 1. — Tête magnétique du type bouton pour floppy simple tête. Le patin presseur exerce une pression sur le disque souple et le maintient en contact avec la tête.



La densité radiale du nombre de pistes s'exprime en **tpi** : track per inch ou nombre de pistes par pouce.

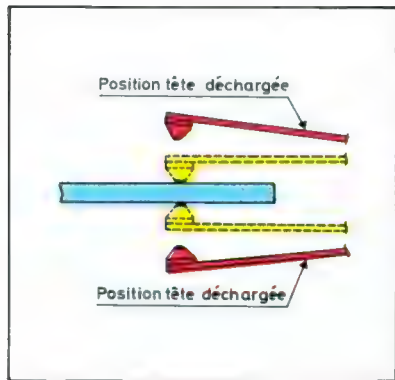


Fig. 2. — Montage des têtes magnétiques dans une unité double tête.

En ce qui concerne les unités **double tête**, les têtes sont généralement montées sur des supports plans.

Il existe deux techniques de montage de tête couramment utilisées suivant que les 2 têtes sont

mobiles simultanément ou individuellement.

Lorsque les 2 têtes sont mobiles, elles s'écartent ensemble de la surface du disque souple lors d'une commande de déchargement de tête (fig. 2).

Lorsqu'une seule tête est mobile lors d'une commande chargement ou déchargement de la tête, la deuxième ne bouge pas. Dans ce cas, la tête mobile fait également office de patin presseur.

Les systèmes de positionnement des têtes

La technique généralement utilisée est du type moteur pas à pas, les mouvements de ce moteur étant transmis de différentes façons (vis hélicoïdales, ruban

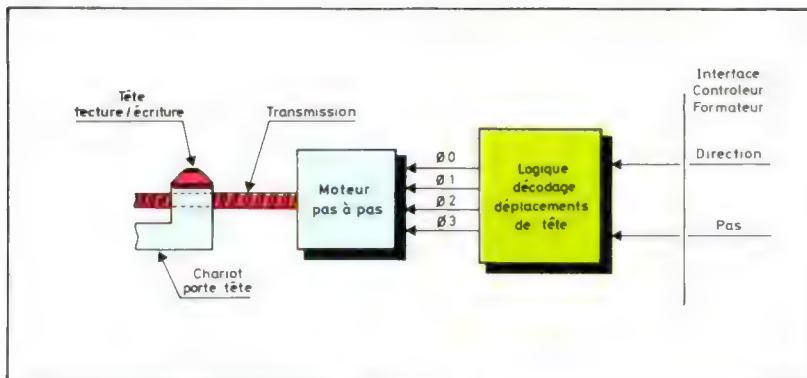
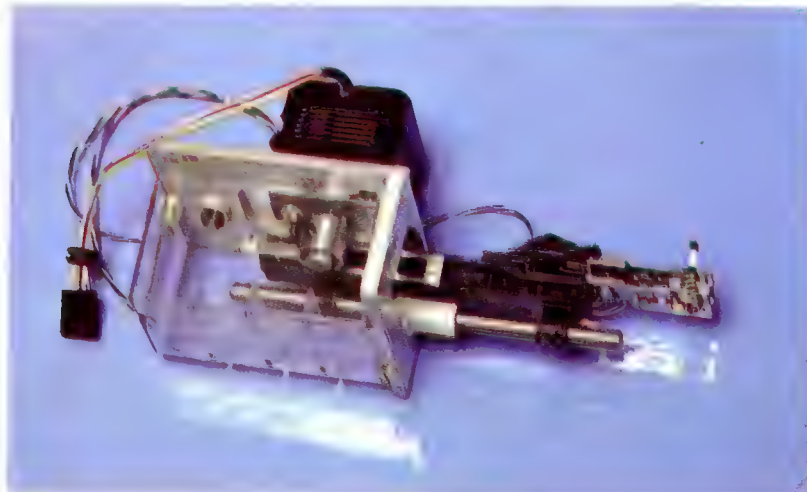


Fig. 3. — Système de positionnement des têtes. Le moteur pas à pas entraîne une vis hélicoïdale qui déplace le chariot porte-tête.

Photo 4. — Système de positionnement de têtes. Un moteur pas à pas contrôle la position du bras porteur de têtes.



métallique, roue gravée avec un silon...) au chariot porte-tête. Cette technique assure un temps moyen d'accès piste à piste allant de 3 ms à 40 ms et un temps moyen de stabilisation après le dernier pas allant de 8 ms à 45 ms.

Certains constructeurs utilisent un moteur linéaire. Le modèle DECITEK DF 8000/L présente un temps d'accès de 5 ms en piste à piste et un temps de stabilisation de 12 ms après le dernier pas. Un des avantages du moteur linéaire réside dans le fait que le temps d'accès pour les 77 pistes n'est que de 125 ms.

Le contrôleur-formateur envoie à l'unité mémoire un signal de direction (définissant le sens du déplacement) et un signal de pas (définissant l'amplitude du déplacement). Ces deux signaux sont décodés par une logique électronique chargée de contrôler l'alimentation des phases ($\phi_0, \phi_1, \phi_2, \phi_3$) du moteur pas à pas réalisant le déplacement (fig. 3).

La densité radiale du nombre de pistes s'exprime en **tpi** (tracks per inch ou nombre de pistes par pouce). Elle définit le nombre de pistes par unité de longueur sur un rayon du disque souple (fig. 4).

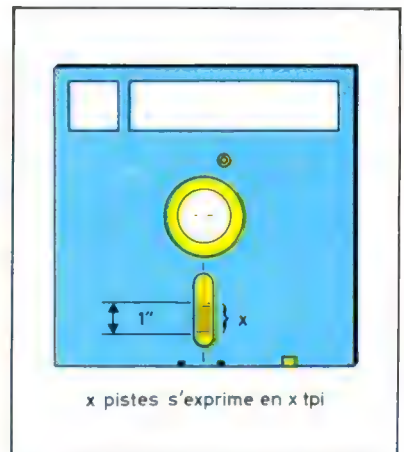


Fig. 4. — Le nombre de pistes par pouce détermine la densité radiale de pistes d'un disque souple.

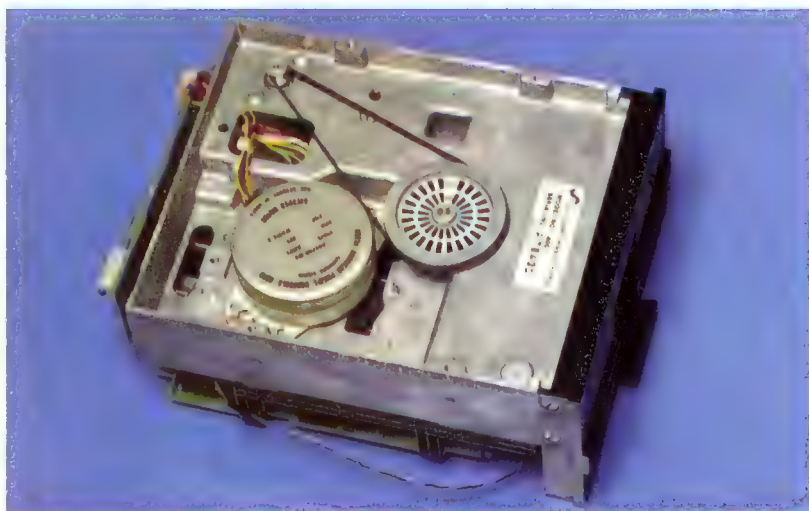
Cette densité est généralement de 48 TPI aussi bien en 8 pouces qu'en 5 1/4 pouces. Quelques exceptions travaillent à 100 tpi parmi lesquelles MICROPOLIS, TEAC, MPI.

Les moteurs d'entraînement

Dans le cas des unités 8 pouces, le moteur d'entraînement en rotation du disque souple est généralement du type synchrone alimenté à partir du secteur. La transmission se faisant par courroie et l'adaptation de vitesse (liée à la fréquence du secteur 50 Hz ou 60 Hz) par adaptation du rapport de réduction de vitesse (changement de la poulie solidaire de l'axe moteur et entraînant la courroie).

Il faut noter que certains modèles 8 pouces utilisent un moteur à courant continu.

Dans le cas des unités 5 1/4 pouces, les constructeurs utilisent exclusivement des moteurs à courant continu fonctionnant à partir du + 12 V. La vitesse de rotation est généralement ajustable par un potentiomètre et l'interface de l'unité possède une ligne permettant de mettre en marche ou d'arrêter le moteur.



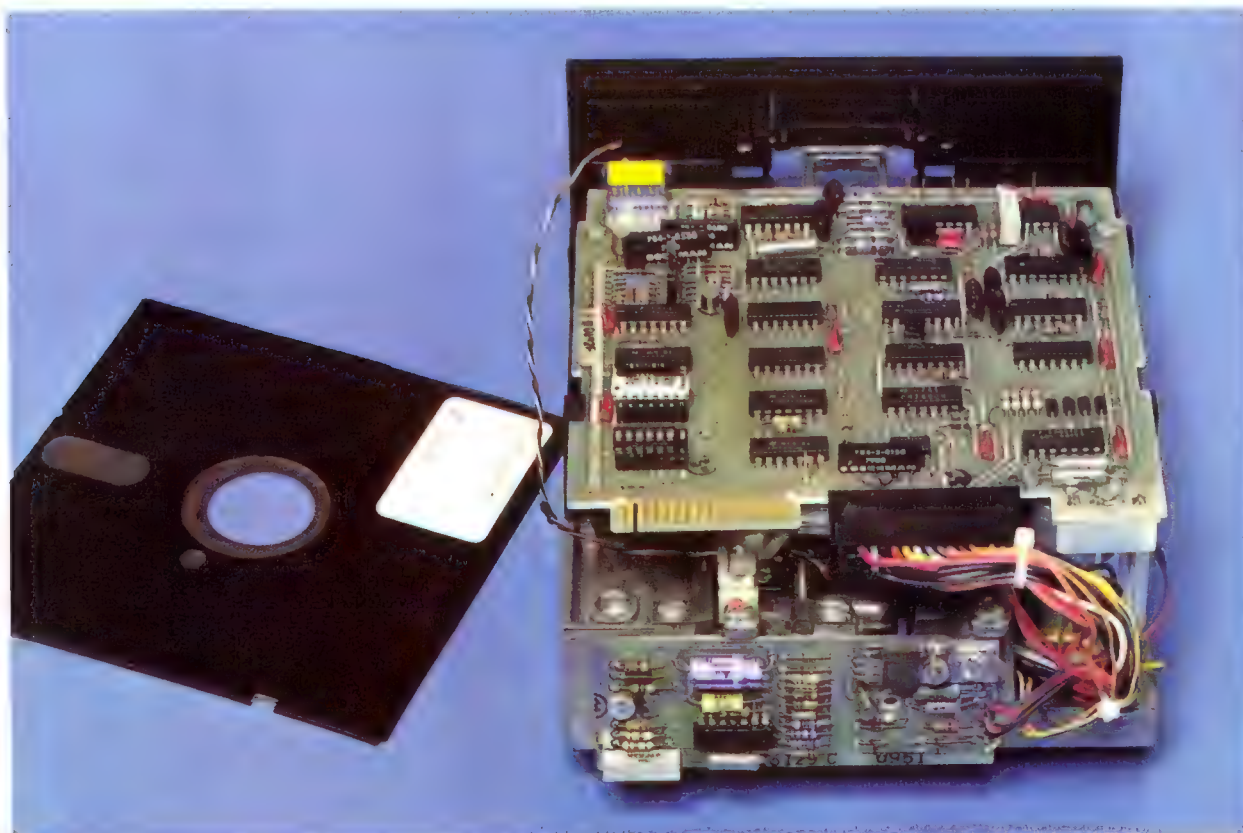
Microprocesseur et formateur intégré

Certaines unités très spécifiques présentent des originalités, par exemple, le modèle FD 8000/L de DECITELA utilise un microprocesseur pour contrôler le positionnement à moteur linéaire.

REMEX (séries RFS 1200) utilise un microprocesseur-contrôleur-formateur travaillant en compatible IBM ou en sectorisation logicielle REMEX.

Il existe deux types d'unités REMEX :

- une unité maître possédant le microprocesseur.



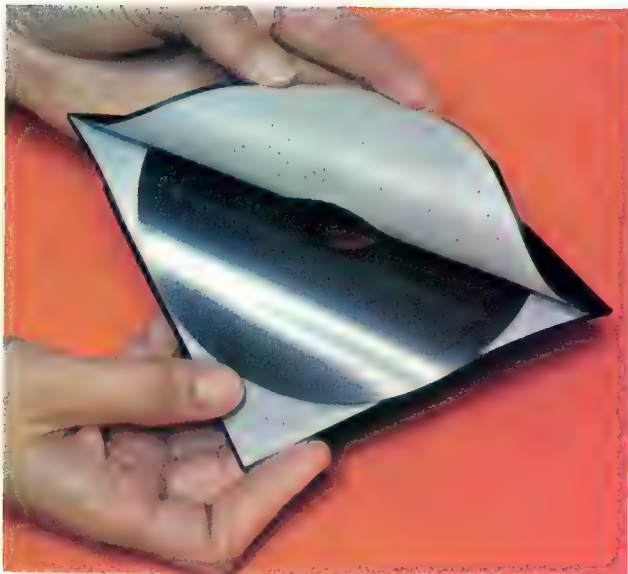


Photo 7. — Un disque souple... Remarquez le support magnétique en mylar et l'enveloppe de protection.

• une unité esclave pouvant être connectée avec l'unité maître.

L'unité maître étant capable de recevoir 3 unités esclaves.

Le support magnétique

Le support magnétique se compose d'un disque souple en Mylar recouvert d'une couche d'oxyde magnétique et tournant librement dans une enveloppe de protection à bords thermosoudés ou collés.

La figure 5 montre l'ensemble des éléments qui constitue un disque souple. Une ouverture pratiquée dans l'enveloppe de protection permet à la tête magnétique d'accéder au support magnétique. Les dimensions des disques

souples 8 pouces et 5,25 pouces sont données en millimètres (fig. 6). Un trou pratiqué dans le mylar et dans l'enveloppe de protection et appelé trou d'index permet de repérer le début de chaque piste. Le disque souple 8 pouces double faces possède 2 trous d'index alors que le disque simple face n'a qu'une seule ouverture pour l'index.

Il faut noter que dans le cas du disque souple 8 pouces, la présence du trou de protection d'écriture interdit l'écriture, alors que dans le cas du 5 1/4 pouces la présence d'un trou dans la pochette autorise l'écriture.

Quelques disques souples hors de l'enveloppe de protection sont représentés en figure 7.

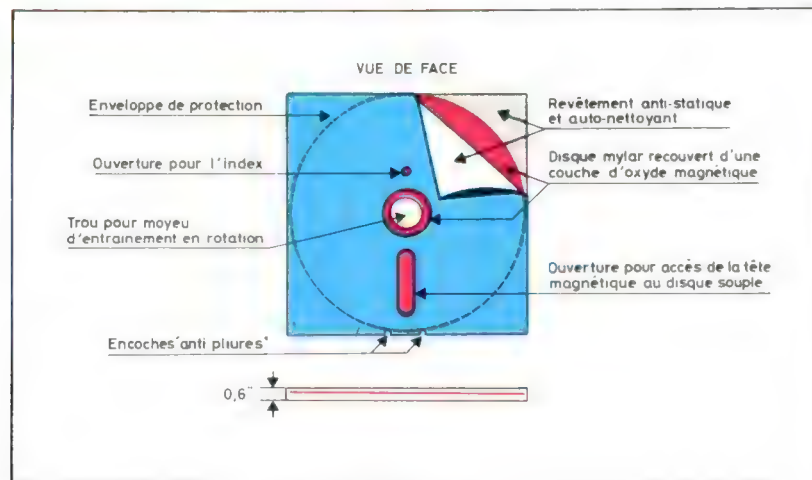


Fig. 5. — Ensemble des éléments d'un disque souple

Fig. 6. — Dimensions des disques souples 8" et 5 1/4."

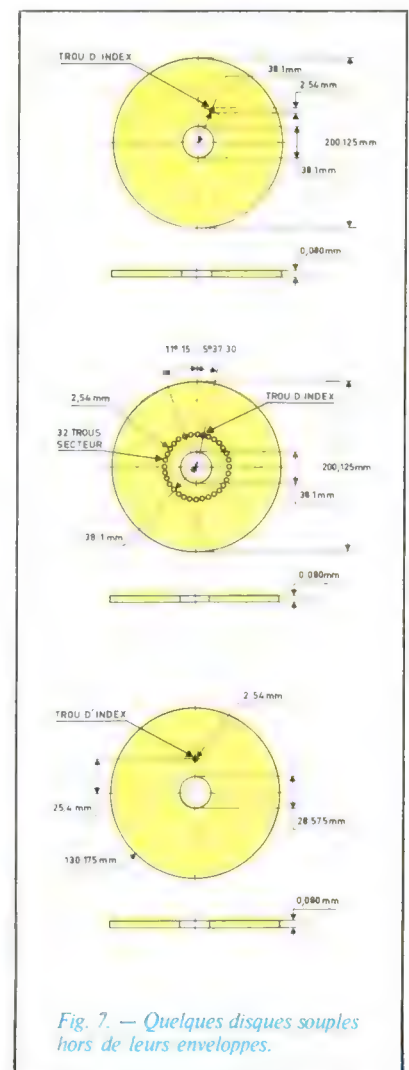
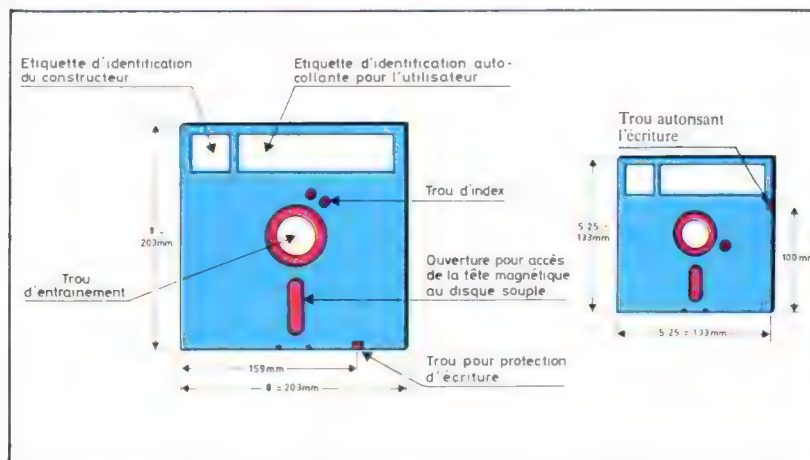
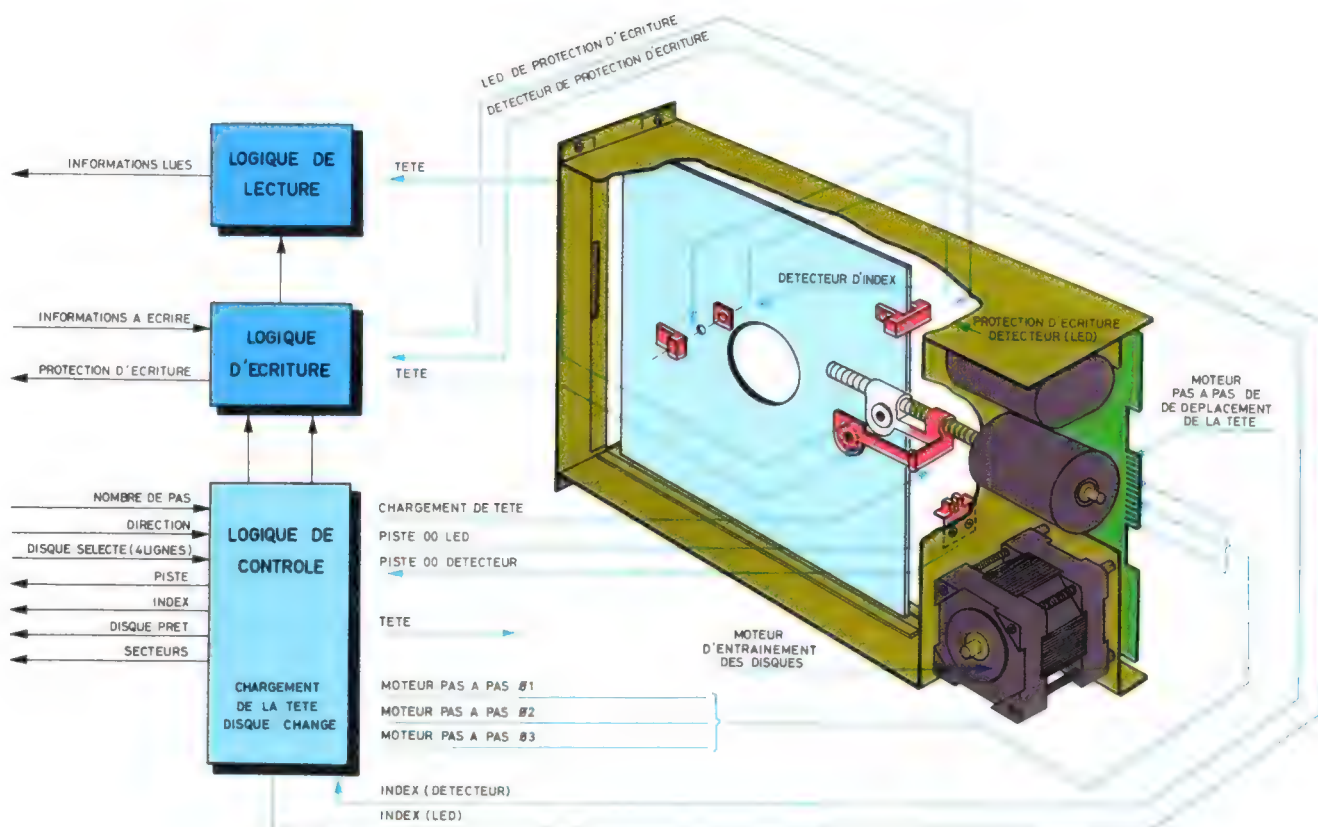
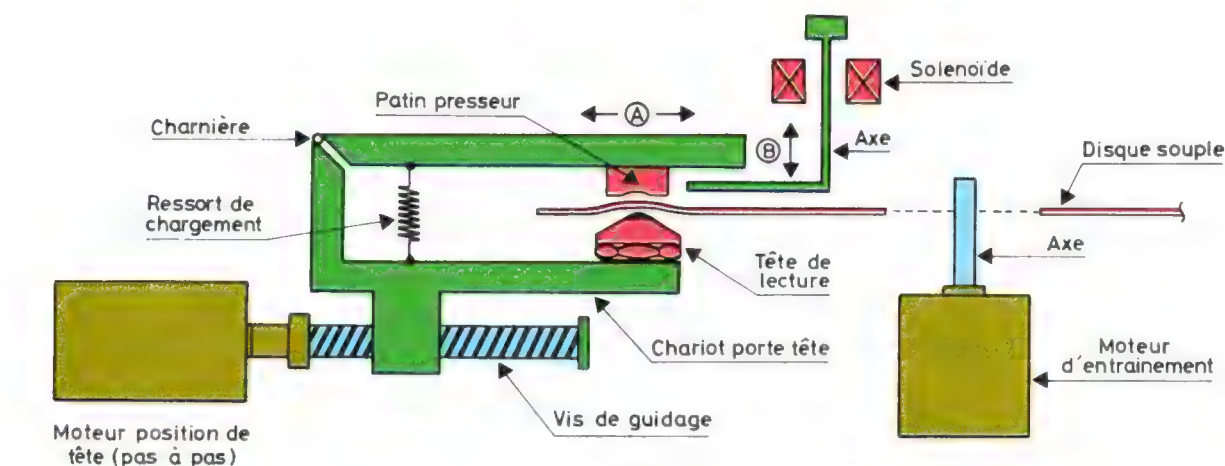


Fig. 7. — Quelques disques souples hors de leurs enveloppes.



En haut : Représentation schématique d'un système floppy disque :

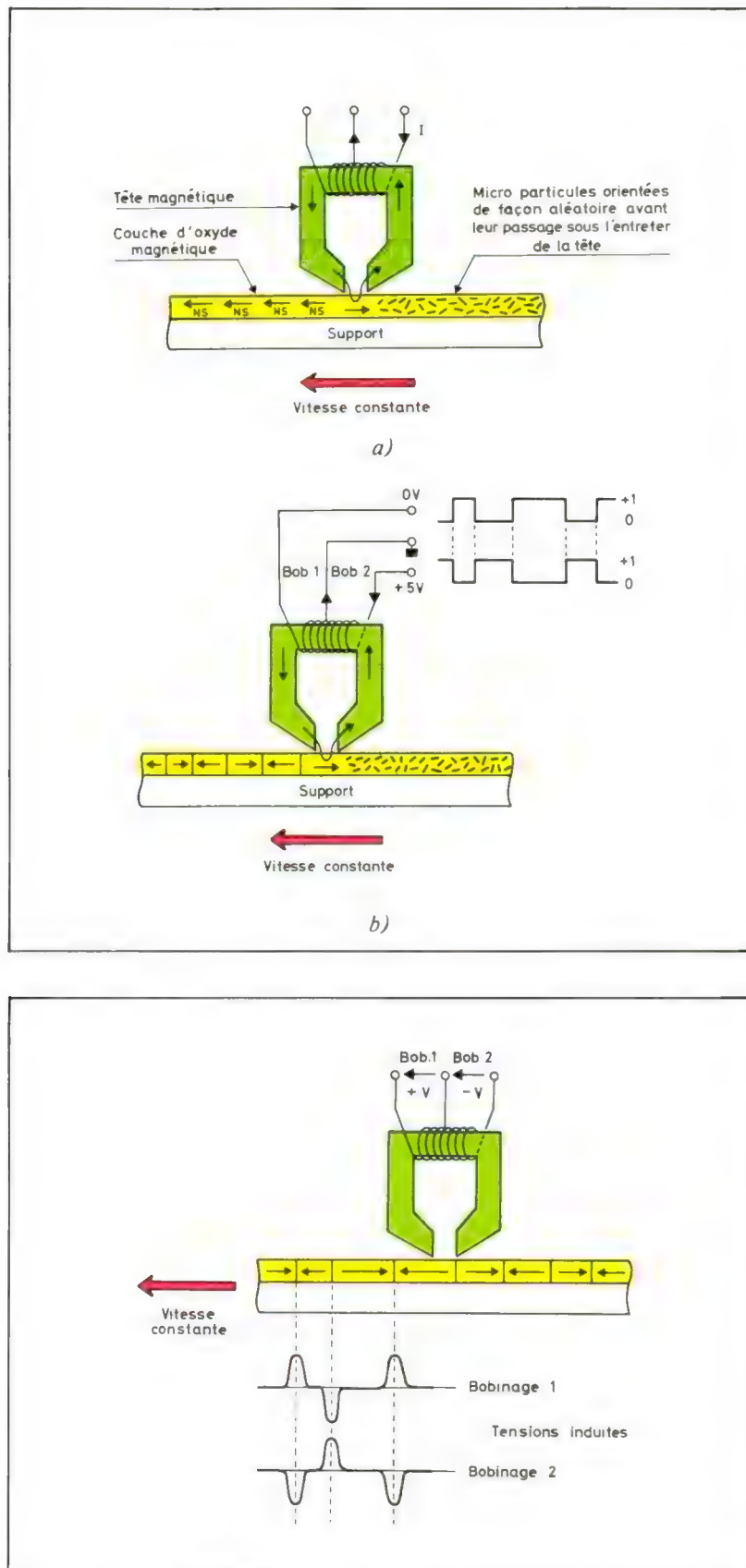
La tête de lecture/écriture et le patin presseur sont montés sur le chariot porte-tête.

Une vis de guidage hélicoïdale positionne la tête magnétique dans le sens A en fonction des informations appliquées au moteur pas à pas. Le solénoïde commande l'axe dans le sens verticale B et dégage le patin presseur pour insérer ou extraire le disque souple.

En bas : Eclaté d'une mémoire à disque souple et synoptique de l'électronique de commande.

Le disque souple reste dans son enveloppe de protection. La tête magnétique vient en contact avec le support magnétique à travers une ouverture pratiquée dans l'enveloppe. Le moteur d'entraînement du disque tourne à 360 t/mn durant l'utilisation.

Ce sont les transitions des signaux électriques qui sont mémorisées sous forme d'inversion de l'orientation des micro-particules sur le media.



L'écriture et la lecture des disques souples

Nous venons de voir qu'un média magnétique est constitué d'un support recouvert d'une couche d'oxyde magnétique. Cet oxyde magnétique est composé d'un ensemble de micro-particules magnétisables (c'est-à-dire orientables magnétiquement) sous l'effet d'un champ magnétique extérieur.

● L'écriture

Le média magnétique défile à vitesse constante sous la tête d'écriture. Cette tête émet un champ magnétique qui oriente les micro-particules du média défilant sous l'entrefer dans le sens du champ émis par celui-ci (fig. 8a).

La tête est constituée de deux bobinages et le courant I peut circuler soit dans le bobinage 1 soit dans le bobinage 2, créant ainsi un champ NS ou SN, orientant les micro-particules suivant le sens du champ émis par l'entrefer.

Écrire des informations sur un support consiste à alterner l'alimentation des bobinages 1 et 2 au rythme des informations à mémoriser (fig. 8b).

Ce sont donc les transitions des signaux électriques qui sont mémorisées sous forme d'inversion de l'orientation des micro-particules sur le média.

La densité de changement d'orientation des micro-particules est définie sur une unité de longueur (1 inch) et s'exprime en **fci** (flux change per inch ou **changement de flux par pouce**).

La magnétisation rémanente des micro-particules fait de ce média une mémoire non volatile.

Fig. 8. — Écriture d'informations sur le support magnétique.

a) la tête émet un champ magnétique qui oriente les particules défilant sous l'entrefer. b) le champ magnétique dans les bobines est créé par les transitions des signaux électriques.

Fig. 9. — Tensions induites dans la tête magnétique lors d'une lecture d'un disque souple.

De plus, ce média peut être réenregistré, le champ magnétique externe dû à la tête d'écriture étant capable d'orienter à nouveau les micro-particules.

● La lecture

La tête de lecture n'est autre que celle décrite précédemment et ayant servi à l'écriture. Le média animé d'une vitesse constante est la source d'un champ magnétique apparent et variable, dû à l'orientation des micro-particules.

Ce champ magnétique est capté par l'entrefer de la tête et une tension induite (dont la polarité est fonction du sens de changement de flux capté, NS ou SN) apparaît dans les bobinages de tête. Ces bobinages étant complémentaires, la polarité des tensions induites est opposée dans les bobinages 1 et 2 (fig. 9).

La lecture n'est pas destructive vis-à-vis des informations enregistrées sur le média magnétique.

De même la densité des inversions de flux enregistrées sur une unité de longueur s'exprime en fci.

Elle est de l'ordre de 6 400 fci en piste 76 pour les unités 8 pouces, et de l'ordre de 5 200 fci en piste 40 pour les unités 5 1/4 pouces.

● L'effacement latéral

Le champ magnétique émis par la tête d'écriture peut perturber l'orientation des micro-particules au-delà de la largeur nominale de la piste. Afin d'éviter la diaphonie inter-piste, il est nécessaire d'utiliser une deuxième tête appelée tête d'effacement latéral.

Cette tête accolée à la première a pour rôle de « raboter » les bords de piste afin de la ramener à sa largeur nominale.

Son principe de fonctionnement est d'émettre un champ magnétique constant qui oriente toutes les micro-particules de bord de piste dans le même sens, câblant ainsi la largeur de la piste à sa valeur nominale. La **Figure 10** illustre l'action de cette tête d'effacement latéral.

Les techniques d'enregistrement

Après avoir examinées dans le chapitre précédent les possibilités qu'il y avait de mémoriser des informations logiques sur un support magnétique, il nous faut maintenant étudier qu'elles sont les différentes techniques couramment utilisées pour stocker de manière fiable et optimum les signaux électriques correspondant à chacun des bits d'informations.

Il existe actuellement trois types de codage (on dit encodage) des informations :

1 - L'encodage « simple densité » type double fréquence (ou Modulation de Fréquence : FM).

2 - L'encodage « double densité » Modulation de Fréquence Modifiée ou MFM (Modified Frequency Modulation).

3 - L'encodage « double densité » à Modulation de Fréquence Modifiée Modifiée ou M² FM (Modified Modified Frequency Modulation).

Chacune de ces techniques possède des caractéristiques et des avantages qui lui sont propres.

Voyons ce qu'elles sont :

● L'encodage « simple densité » type double fréquence

Cette technique est utilisée pour l'enregistrement dit « simple densité » depuis l'origine des floppy-disques (IBM 3740).

Un bit d'horloge définit une cellule élémentaire de bit à l'intérieur de laquelle :

- Il y a un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information binaire à mémoriser est un « 1 ».

- Il n'y a pas de bit d'information dans le cas où l'information à mémoriser est un « 0 ».

Ces bits (horloges et informations) sont représentés sur la **figure 11 a** par des impulsions dans l'encodage. Chacune des impulsions représentées correspond à une inversion d'orientation des micro-particules du média.

Cette technique est appelée double fréquence (DF) ou encore Modulation de Fréquence (FM).

● L'encodage « double densité » à modulation de fréquence modifiée : MFM

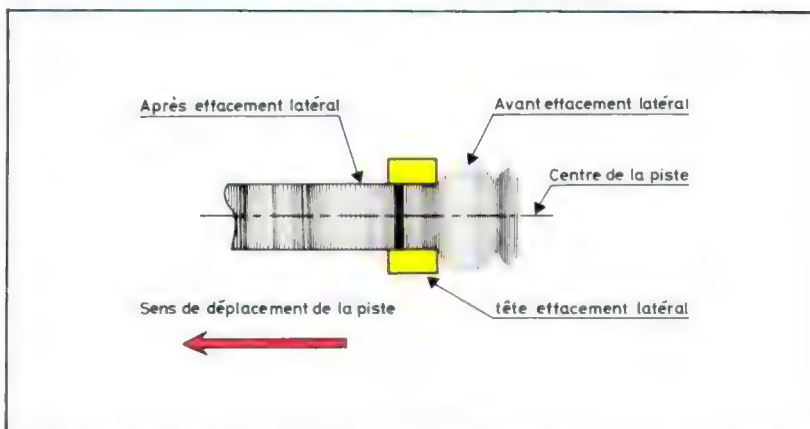
Cette technique d'encodage, plus performante que l'encodage « simple densité » permet de doubler la densité des bits d'informations enregistrés sur le disque.

L'encodage MFM est réalisé de la façon suivante :

- un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information binaire à mémoriser est un « 1 ».

- un bit d'horloge au début de la cellule si il n'y a pas eu de bit d'information dans la cellule précédente et s'il n'y a pas de bit d'infor-

Fig. 10. — La tête d'effacement latéral « rabote » les bords de la piste.



Le contrôleur-formateur doit décharger au maximum le calculateur de la gestion des unités à mémoires à disques souples.

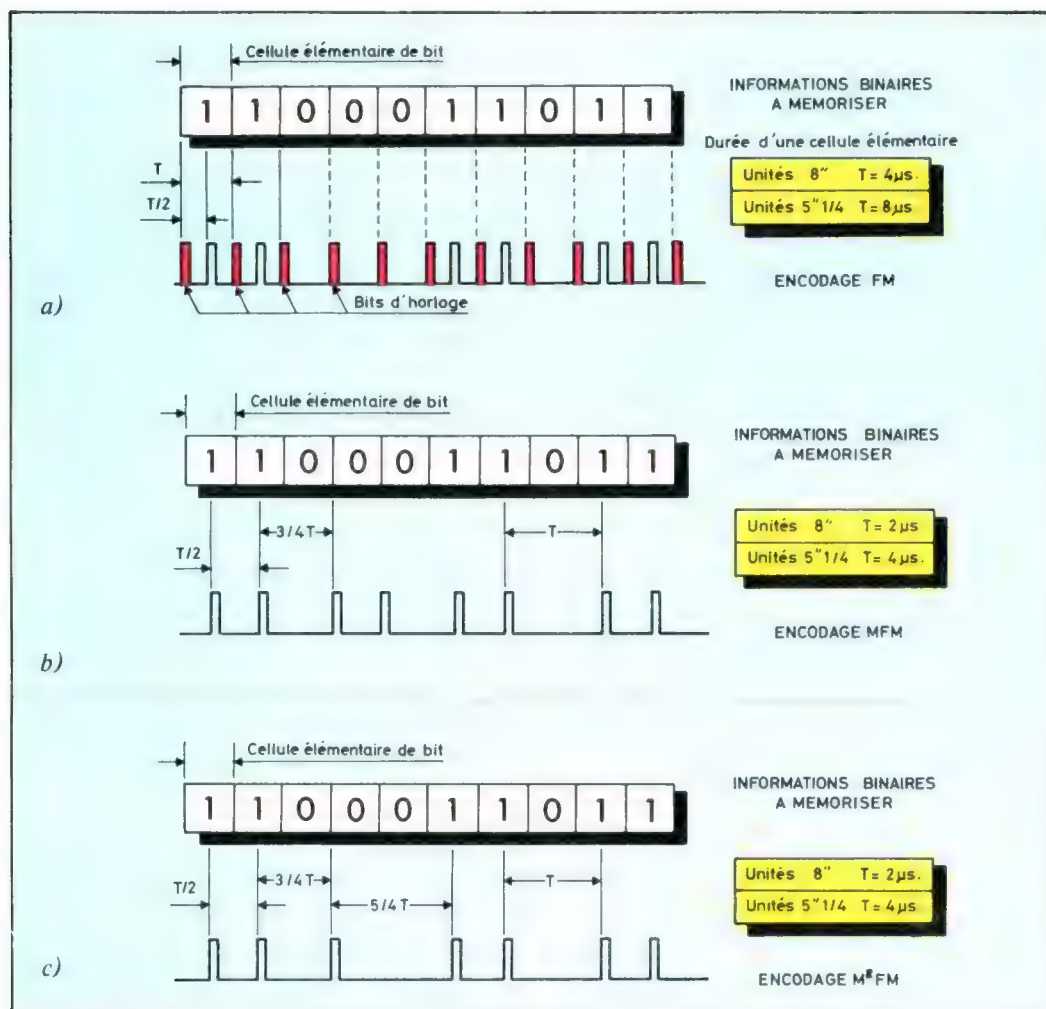
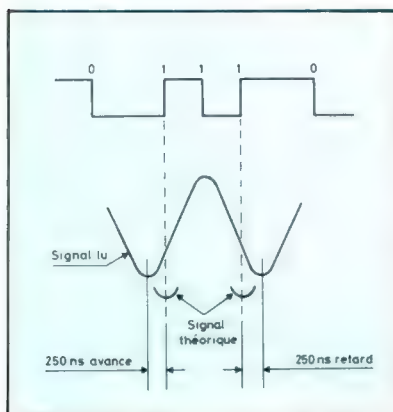


Fig. 11. — Il existe trois types de codage des signaux électriques représentant les informations :

- a) l'encodage « simple densité » type double fréquence (FM) ;
- b) l'encodage « double densité » MFM ;
- c) l'encodage « double densité » M² FM.

Fig. 12. — Hystérésis dégradant la fidélité du signal lu par rapport au signal écrit dans le cas d'un encodage MFM ou M² FM.



mation à écrire dans la cellule présente.

Ces bits (horloges et informations) sont représentés sur la figure 11b par des impulsions dans l'encodage. Chacune des impulsions représentées correspond à une inversion d'orientation des micro-particules du média.

● L'encodage « double densité » à modulation de fréquence modifiée modifiée : M² FM

M² FM est une autre version d'encodage « double densité ».

L'encodage M² FM est réalisé de la façon suivante :

— un bit d'information (centré dans la cellule) dans le cas où l'information à mémoriser est un « 1 ».

— un bit d'horloge au début de la cellule s'il n'y a pas eu de bit d'horloge ou de bit d'information dans la cellule précédente et s'il n'y a pas de bit d'information à écrire dans la cellule présente.

Ces bits (horloges et informations) sont représentés sur la figure 11c par des impulsions dans l'encodage. Chacune des impulsions représentée correspond à une inversion des micro-particules du média.

Décodage des informations relues sur le disque souple

L'encodage double fréquence utilisé en simple densité ne pose pas de problème particulier en ce qui concerne la séparation des horloges et des informations lues. En effet, la présence systématique d'une information d'horloge identifiant le début d'une cellule élémentaire de bit simplifie grandement le décodage.

Il faut cependant noter que d'autres formats simple densité (utilisant l'encodage double fréquence) ne possèdent pas systématiquement ce bit d'horloge en début de cellule. La séparation horloges/informations devient alors plus complexe et nécessite l'utilisation d'un PLO (Phase Lock Oscillator ou oscillateur à verrouillage de phase).

Dans le cas de l'encodage double densité MFM ou M² FM, l'utilisation d'un PLO est indispensable. De plus, les têtes magnétiques des unités mémoires à disque souple étant utilisées dans les limites maximales de leurs possibilités (pour le 8 pouces, 600 fci) un problème de « Peak Shift » apparaît lors des lectures en piste de circonférence les plus petites (là où la densité en fci est la plus élevée).

Cette interférence « Peak Shift » ou « décalage de crête » est un effet magnétique (hystérésis) dégradant la fidélité du signal lu par rapport au signal écrit.

Le schéma de la figure 12 illustre ce phénomène dans le cas d'un

arrangement de 3 bits informations à « 1 » se succédant.

Il existe deux solutions à ce problème :

- soit effectuer une compensation à l'écriture appelée pré-compensation qui consiste à avancer ou à retarder l'écriture de l'information à enregistrer (en fonction de la correction à apporter),
- soit effectuer une compensation à la lecture appelée post-compensation qui consiste à « rattraper » l'erreur au moment de la lecture.

Les circuits de pré-compensation sont en général intégrés au formateur, tandis que les circuits de post-compensation peuvent être intégrés au formateur ou (avantageusement) à l'unité mémoire à disque souple elle-même.

Il faut noter que sur les unités 8 pouces, ces circuits pré ou post-compensation sont habituellement utilisés pour les pistes de rang supérieur à 60.

Types d'interface

Les interfaces sont la plupart du temps des interfaces type TTL. Les émissions de signaux se font à l'aide de circuits TTL type collec-

teur ouvert, la réception d'un signal se faisant avec un circuit TTL du type trigger. Certaines unités particulières possèdent un interface RS 232.

Un exemple d'interface réalisant la liaison entre l'unité centrale et le floppy est montré **figure 13** dans le cas d'un floppy 8 pouces du type shugart SA 850.

Le contrôleur formateur

Son rôle

Essentiellement utilisé en sectorisation logicielle, le contrôleur formateur est chargé d'alléger au maximum le calculateur dans la gestion des unités mémoires à dis-

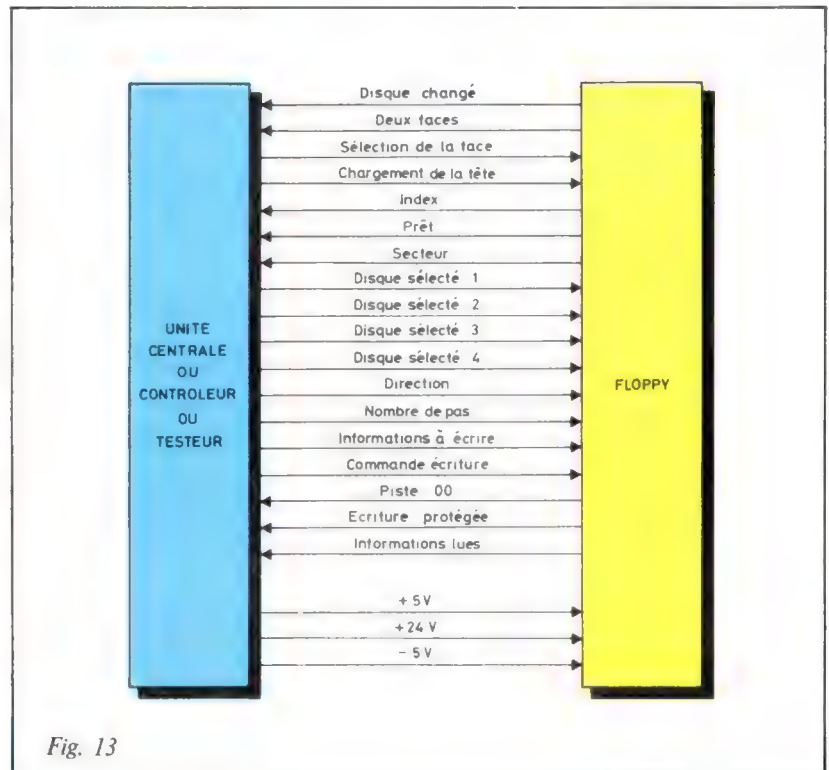


Fig. 13

Fig. 13. — Un exemple d'interface : unité centrale/mémoire à disque souple.

Fig. 14. — Schéma synoptique d'un contrôleur formateur.

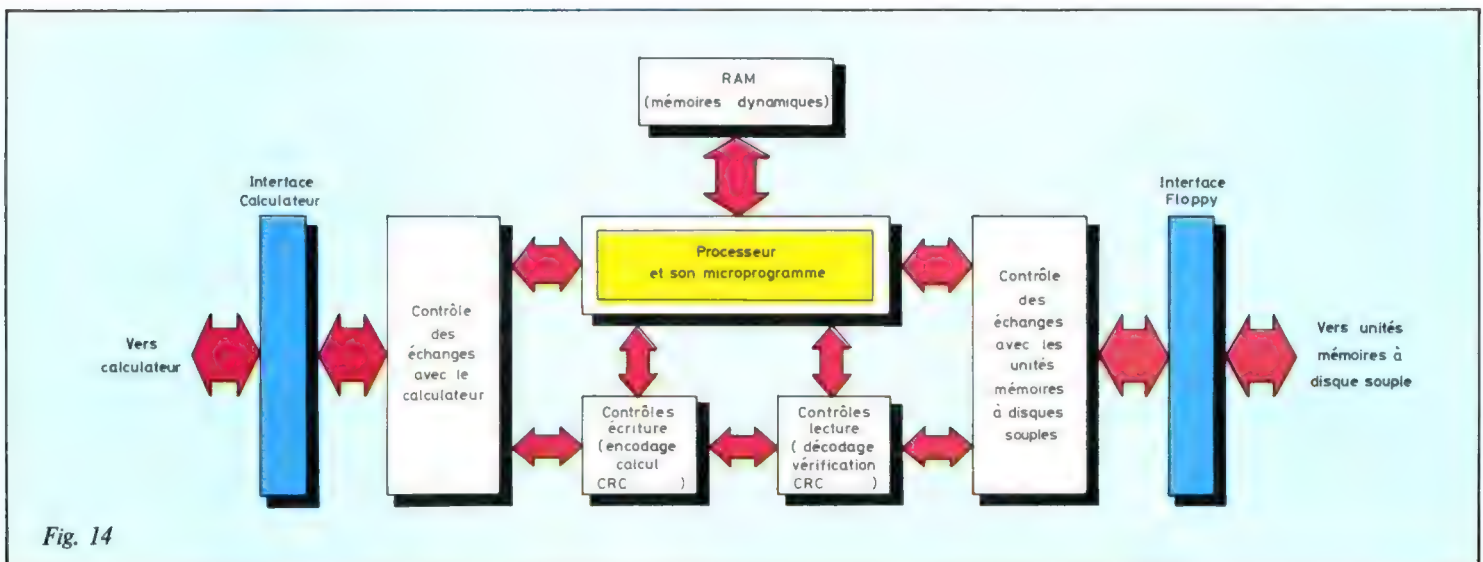
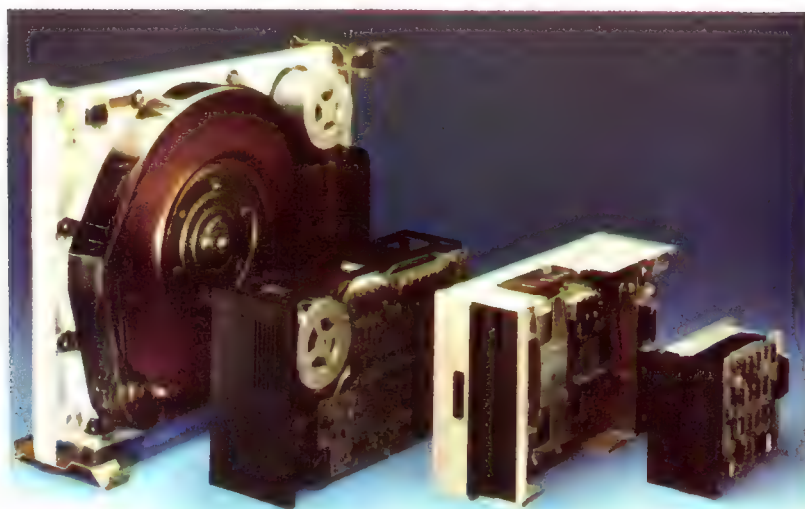


Fig. 14



que souple et des disquettes. Pour les déplacements par exemple, il doit être capable de transformer l'adresse absolue de piste (demandée par le calculateur) en déplacement (sens et amplitude) à partir de la position initiale de la tête de l'unité mémoire. En ce qui concerne les informations à écrire et à lire, c'est lui qui encode ces informations pour l'écriture et les décode à la lecture (il peut également posséder des circuits de pré-compensation ou de post-compensation). De plus dans ce domaine et c'est là une de ses caractéristiques essentielles, il doit pouvoir « reconnaître » de façon autonome le secteur demandé sur la piste afin de ne retransmettre que

les informations utiles (lues dans le secteur) au calculateur (voir paragraphe sectorisation logicielle).

Il y a beaucoup d'autres fonctions à ajouter parmi lesquelles : gestion de la piste 00 (qui est bien souvent la piste de référence comportant des informations essentielles pour la gestion du disque souple concerné, par exemple nombre de pistes en défaut, adresse de piste de remplacement, etc.), calcul du CRC et écriture de celui-ci à la fin d'un enregistrement secteur et vérification du ou des CRC lors de lecture, etc.

Une dernière caractéristique importante est son aptitude à « formater » un disque souple vierge, c'est-à-dire écrire tous les

identifiants et toutes les zones (voir paragraphe formats) de tous les secteurs de toutes les pistes de façon autonome.

Son principe

C'est une unité centrale équipée de circuits périphériques effectuant des fonctions spécifiques. La figure 14 donne une idée très schématisée d'un contrôleur formateur.

Evolution probable des techniques

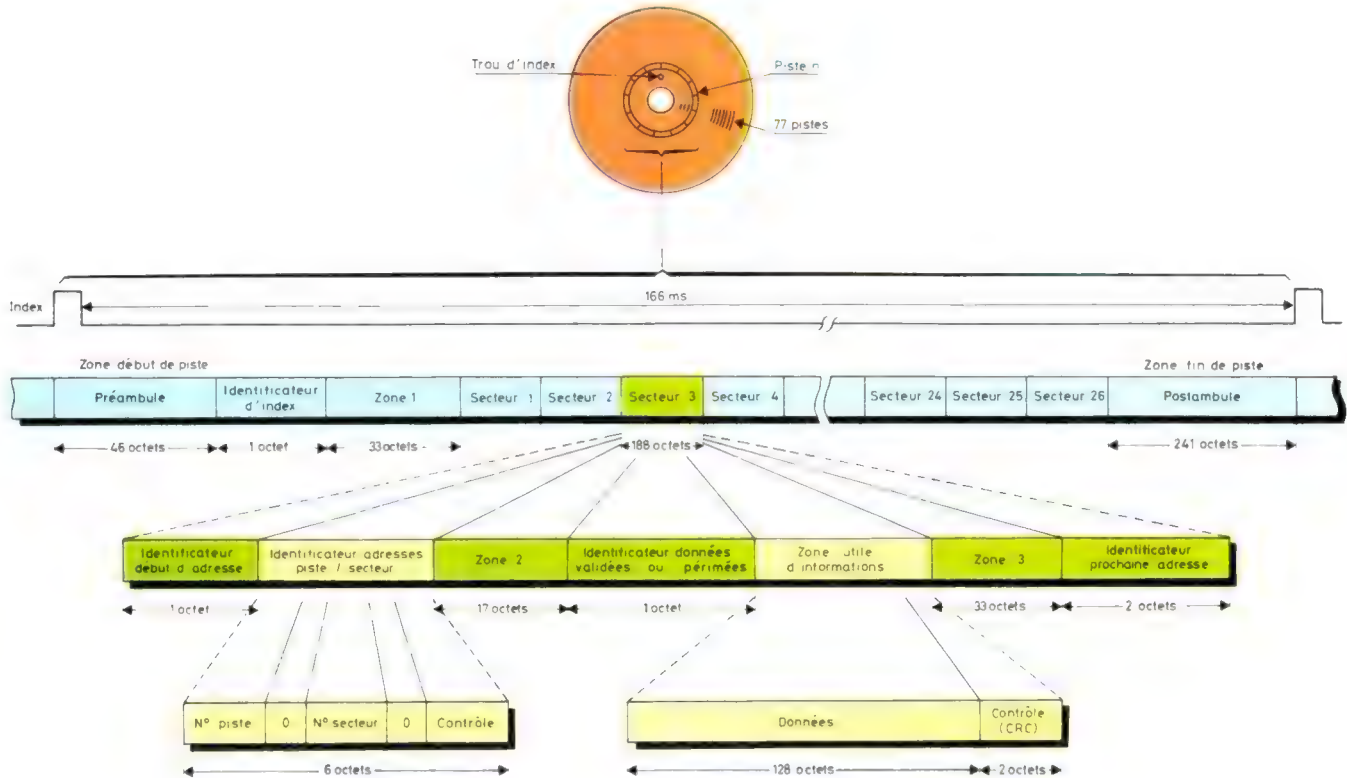
Aujourd'hui le marché des mémoires à disque souple offre de nombreux produits (quelques uns d'entre eux sont donnés en référence tableau 1) et il semble que son expansion en 1980-81 devrait se poursuivre avec un taux supérieur à 50 %. Les principales nouvelles orientations de ce marché pourraient être l'unité à très bas prix d'une part et le développement de la double densité radiale (100 tpi) d'autre part. A titre d'exemple, SHUGART ASSOCIATES annonce le SA 200 (mini-unité-mémoire à disque souple) qui doit entrer dans le créneau des très bas prix et TEAC avec son modèle FD 50C rejoint la gamme des 100 tpi qui comptait déjà les unités de chez GSI, Micropolis. ■

**Roger PARRIEL
et Dominique DESCHAMPS**
« Périphérique Assistance »

Constructeur	Modèle	8" ou 5 1/4"	Capacité (Mbits)	Simple ou double tête	Temps de déplacement (ms)	Temps de chargement de la tête (ms)	Densité (bpi)	MTBF (H)
BASF	6104	8"	12,8	Double	3 + 14	40	6536	6000
Caldisk	142 M	8"	6,4	Simple	6 + 10	30	6500	7000
Control Data	9404 B	8"	6,4	Simple	10 + 15	60	6536	8000
Memorex	550	8"	6,4	Simple	6 + 8	35	6536	9000
MPI	52	5 1/4"	3,2	Double	5 + 15	35	5620	9200
Pertec	650	8"	12,8	Double	3 + 15	35	6816	
Qume	8	8"	12,8	Double	3 + 15	35	6816	6000
Shugart	SA 400	5 1/4"	0,8	Simple	40 + 10	75	2581	8000
Siemens	100-5	5 1/4"	2,0	Simple	25 + 15	50	5160	8500
Teac	FD 50A	5 1/4"	0,8	Simple	25 + 10	35	2581	8000
YE Data	174	8"	12,8	Double	3 + 15	50	6816	6000

poster dans
l'un de ces arts

Les formats



● La sectorisation logicielle

La sectorisation logicielle signifie que l'ensemble des données écrites sur une piste contrôle l'organisation des informations présentes sur chaque piste.

Chacune des 77 pistes d'un floppy disque contient des zones de données, d'adresses et de contrôle groupées sous forme de secteurs.

Chaque secteur comporte des séquences d'informations identiques à tous les secteurs.

Une piste complète est représentée ci-dessus dans le cas d'un exemple de sectorisation logicielle au format IBM 3740.

La détection du trou d'index dans le disque souple identifie le début de piste. Le début de chaque secteur est repéré par une zone d'identification comportant le numéro de secteur.

Ce type de sectorisation (nécessitant l'utilisation d'un contrôleur formateur) est surtout employé quand il y a des problèmes de compatibilité à résoudre.

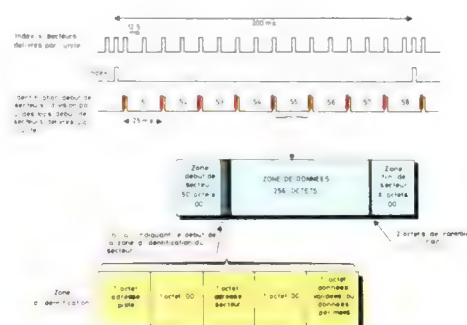
Il faut noter que sur le marché, la majorité des contrôleur-formateurs disponibles en sectorisation logicielle sont compatibles avec les formats IBM (aussi bien en simple densité qu'en double densité).

● La sectorisation matérielle

C'est en quelque sorte l'utilisation « libre » de la disquette.

La détection du trou d'index identifie le début de piste, le début des secteurs étant repéré par les trous de secteur.

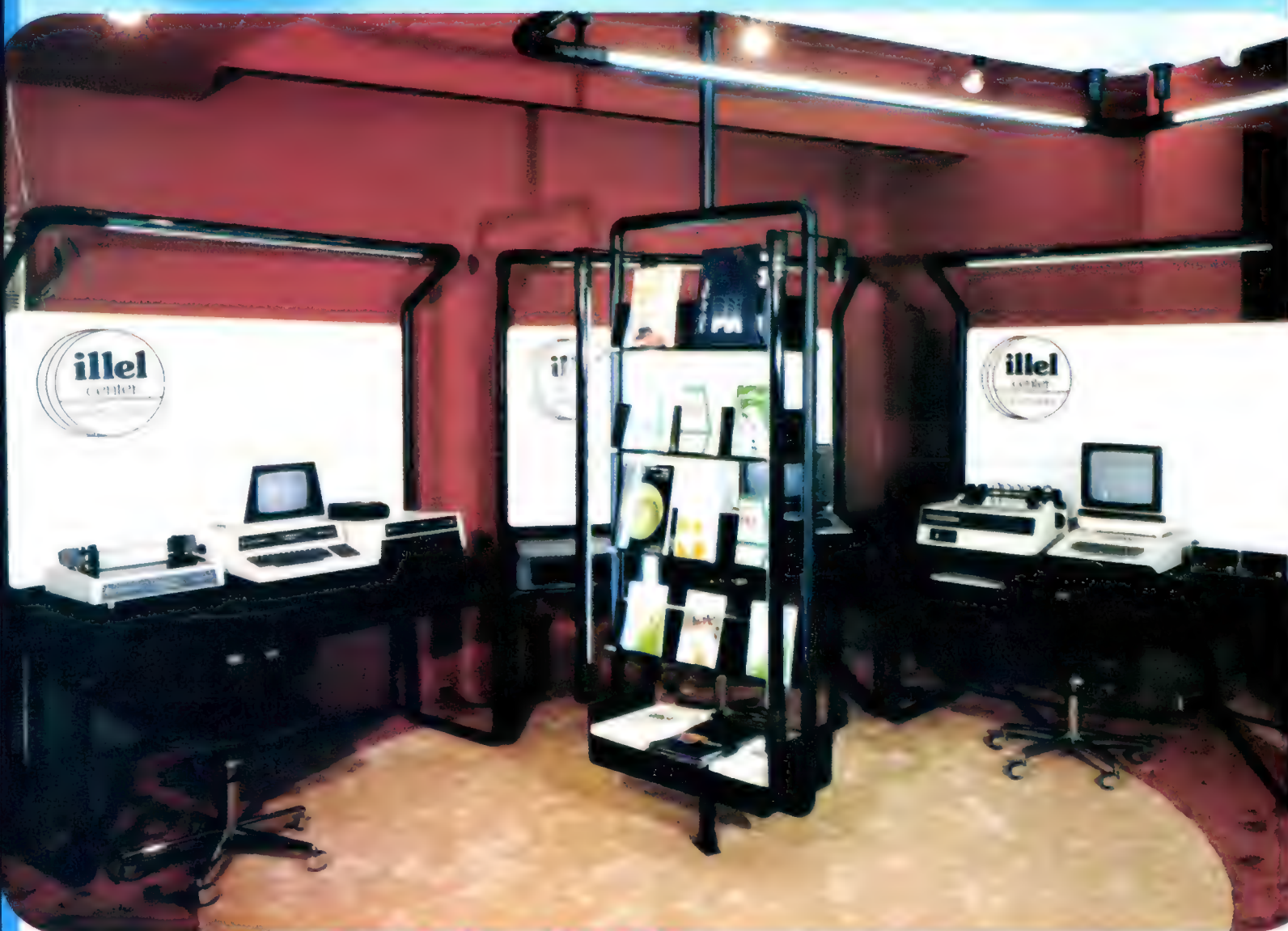
Un exemple de format sur un disque souple 5 1/4 pouces est donné ci-contre. Les 16 impulsions images des détections de début de secteur sur la piste sont divisées par deux afin de pouvoir atteindre la capacité de 256 octets d'informations utiles par secteur. L'encodage est ici du type double fréquence.





L'IMAGE D'UN SPECIALISTE

143, avenue Félix-Faure, 75015 PARIS. Tél. : 554.83.81 - 554.22.22.



5 raisons de plus! pour acheter chez **illel center**

1. LE CONSEIL : Des experts en micro-informatique vous feront des démonstrations et donneront des explications claires et simples, vous permettant de vous initier rapidement au fonctionnement de l'ordinateur.

2. LA FORMATION : Acquérir un micro-ordinateur n'est pas tout. Il faut s'en servir au maximum, c'est la raison de notre création "Formation Clientèle". Deux formules possibles :

- Stage accéléré d'une journée : à la suite de quoi vous êtes à même de programmer en BASIC - les mercredis 12/03/80 - 24/04/80 - 25/05/80.

- Stage de formation à la micro-informatique et au langage BASIC avec un support de cours très complet, durée 5 jours du lundi au vendredi (de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 17 h). A la fin de ce stage vous êtes en mesure de réaliser un programme "Fichier Clients" avec sa mise à jour et sa consultation.

Dates des sessions : du 25 au 29/02/80 - 24 au 28/03/80 - 5 au 9/05/80 - 16 au 20/06/80.

Prix de la journée, 500 F H.T. | Prix du stage de 5 jours : 3500 F H.T. Ces sommes sont déductibles des budgets de la Formation Permanente.

3. LE MATÉRIEL : Nous vous proposons un des plus grand choix en micro-ordinateur, tout en ayant fait une sélection rigoureuse de chacun des produits présentés. Nos appareils sont testés et contrôlés par nos services techniques.

4. LE SERVICE : Vendre du matériel ce n'est pas tout. Il faut également fournir un logiciel approprié au problème posé. Nous sommes en mesure de vous fournir un certain type de logiciel testé et éprouvé correspondant à votre besoin, du jeu éducatif pour une utilisation domestique jusqu'à la comptabilité générale, nous vous proposons une gamme de plus importantes en Soft. De plus, des programmes originaux peuvent être conçus par nos programmeurs et analystes.

5. L'IMAGE D'UN SPÉCIALISTE : Nous possédons désormais une clientèle fidèle, qui vient nous rendre visite amicalement, se tenir au courant des nouveautés ou nous exposer leurs problèmes. Nous formons ainsi un "Mini-club illel" où toute discussion reste ouverte sur les questions que chaque utilisateur peut se poser.

Parmi nos clients se trouvent des experts-comptables, des médecins, des agents d'assurances, des ingénieurs, des informaticiens et des particuliers bien sûr. Venez nous rendre visite et nous vous aiderons à résoudre votre problème si particulier soit-il.

Nous vous montrerons les services que peuvent vous rendre les micro-ordinateurs et l'étendue de leurs possibilités. Si vous êtes trop loin, téléphonez nous ou écrivez nous, nous vous répondrons avec le meilleur soin.

Vous avez besoin d'un micro-ordinateur, nous sommes en mesure de vous le fournir.

Pour plus de précision cercelez la référence 137 du « Service Lecteurs ».

Processeur graphique et image

Le processeur

Créée en mars 1979, la série des processeurs 9400 de RAM-TEK * regroupe en une même unité les performances d'ensembles graphiques à balayage cavalier avec la technologie des systèmes à balayage vidéo, pour une définition d'image pouvant atteindre 1024 lignes de 1280 points chacune, chaque pixel étant défini sur 24 bits au maximum. Les principaux domaines d'application de ce produit sont le traitement d'images, la création d'images synthétiques, la conception assistée par ordinateur, le contrôle de processus évolué et la cartographie.

Les éléments constitutifs de ce processeur incluent une unité centrale, organisée autour d'un Z80, un module de calculs mathématiques à grande vitesse géré par microprocesseurs bipolaires, un processeur de contrôle des mémoires de rafraîchissement, les mémoires de rafraîchissement et les générateurs vidéo correspondants.

La logique interne du processeur décode et exécute un jeu complet d'instructions qui adressent une image virtuelle d'une dimension de 32 K par 32 K, laquelle est ensuite projetée sur le moniteur, soit intégralement, soit par blocs.

Les possibilités graphiques

Parmi les fonctions, on retrouve entre autre les possibilités suivantes :

- Fonctions graphiques de base comportant le tracé de : points, vecteurs, rectangles, coniques et coniques partiels, cercles, arcs, polygones, textes et symboles spéciaux, histogrammes...

- Le choix de la texture des vecteurs, de la taille et de l'orientation des caractères et des symboles.

- Les transformations de coordonnées telles que la translation, la rotation et les mises à l'échelle.

- Les possibilités de zoom et de panoramique en temps réel, et en synchronisation avec le balayage de l'écran pour éviter les déchiru-



Human possibilities

Réalisé au MIT sur un processeur graphique couleurs RMI 9400, cette image synthétique, d'une définition de 640 points par 512, illustre les algorithmes de lissage mis au point par cet institut pour la représentation d'images générées par ordinateur. Malgré la relativement faible résolution de l'écran, il devient impossible de distinguer les pixels élémentaires qui la composent, spécialement sur les frontières entre les différents contenus.

res d'images ou une animation saccadée.

- La rotation de toute entité graphique par pas de un degré.

- Des procédures locales de détection d'entités et de dialogue interactif avec le calculateur permettant l'utilisation de ce processeur dans des systèmes de conception assistée par ordinateur et de dessin assisté.

L'outil de travail

Pour communiquer avec le processeur, l'opérateur a à sa disposition deux types de périphériques :

- un clavier qui va lui permettre de dialoguer avec le processeur, ou avec le système auquel il est connecté,

- un ensemble d'appareils destinés à gérer les curseurs qui apparaissent sur l'écran parmi lesquels on retrouve le manche à balai et le photostyle, ainsi qu'une tablette à digitaliser.

L'utilisateur dispose également en local de 128 K octets de mémoire RAM dans lesquels il va pouvoir stocker ses propres programmes d'application qu'il rappellera ensuite soit par touche de fonction depuis le clavier, soit par un ordre en provenance du calculateur auquel le système est branché. Un ensemble de microprogramme implanté sur PROM met à la disposition de l'opérateur les fonctions graphiques qui supportent, outre la sélection des couleurs et les tracés, le remplissage de surface. La vitesse de tracé sur l'écran peut atteindre 16 000 vecteurs par seconde.

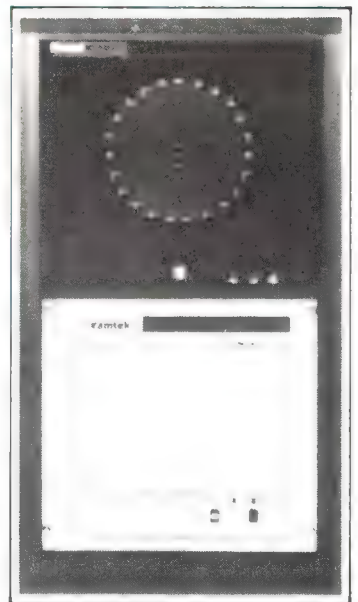
L'affichage de l'information se fait sur un ou plusieurs moniteurs couleurs ou noir et blanc de très haute définition.

Liaison avec la source de données

Elle s'effectue en parallèle sur 16 bits, à des cadences de transfert pouvant atteindre 1,2 millions de mots par seconde. Les ordres utilisateurs se présentent sous forme d'instructions codées en binaire qui peuvent être soit exécutées au fur et à mesure de leur arrivée, soit stockées pour utilisation ultérieure.

Un deuxième interface, en standard IEEE 488, permet une liaison avec un autre calculateur, par exemple, ou bien avec un appareil à digitaliser permettant de charger directement des images.

RAMTEK 9400



Si la définition de l'image ne dépasse pas 512 lignes, il est possible de connecter un module permettant de synchroniser le signal vidéo sur une source externe pour un travail en régie par exemple. ■

*RAMTEK est distribué en France par : THETA Systèmes, 2 bis, rue Jules-Breton, 75013 Paris. Tél. : 207-54-30.

Dix microprocesseurs 8 bits

En réalisant, pour vous, cette synthèse des dix microprocesseurs 8 bits les plus connus et les plus utilisés actuellement, nous avons voulu constituer un véritable ouvrage de référence et de travail offrant tous les points de comparaison.

Ainsi, pour chacun des microprocesseurs abordés, vous trouverez bien entendu des éléments de base comme les noms des constructeurs, les caractéristiques générales, le brochage, la configuration des registres, d'un système minimum... Ils constituent l'aspect « hard » de ces composants.

Mais nos efforts se sont aussi portés sur : l'aide à la mise au point, l'outil de développement, la carte d'évaluation et le support logiciel.

En effet, le support logiciel concerne les différents moyens de programmation qui offrent à l'utilisateur la possibilité de programmer en assembleur ou en langages évolués.

Ne nous y trompons pas, ceci est un des points fondamentaux et sans support logiciel il est souvent plus sage de renoncer à un microprocesseur.

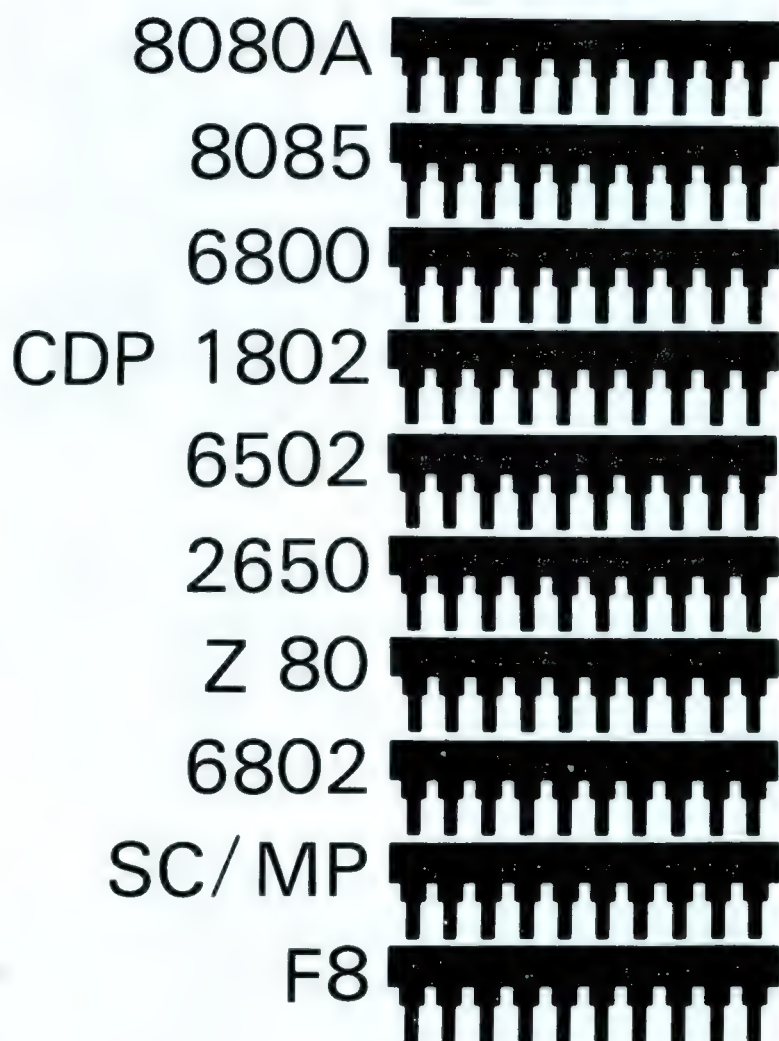
Un autre aspect important de cette étude est certainement le tableau complet des jeux d'instructions permettant de traduire instantanément un mnémonique en code hexadécimal (et vice versa).

Enfin, pour ne pas lasser le lecteur, ces dix microprocesseurs ont été traités sur trois numéros successifs.

Nous vous présentions, le mois dernier, les microprocesseurs : 8080 A, 8085 et 6800.

Aujourd'hui, nous détaillons le CDP 1802, le 6502 et le 2650.

Dans notre prochain numéro, vous trouverez les fiches techniques des microprocesseurs Z 80, 6802, SC/MP et F8.



MICROPROCESSEUR CDP 1802

Le CDP 1802 ou COSMAC conçu par R.C.A. est l'un des rares microprocesseurs 8 bits réalisé en technologie C-MOS. De ce fait, il est particulièrement adapté aux applications exigeant de faibles consommations et une grande immunité au bruit.

Le CDP 1802 est entièrement compatible au point de vue software avec son prédécesseur en 2 boîtiers, le CDP 1801.

Caractéristiques générales

Constructeur : RCA.

Secondes sources : Solid State Scientific, Huges.

- Technologie : C-MOS.
- Capacité d'adressage : 64 k octets.
- Fréquence horloge : 6,4 MHz (maximum).
- Autres versions : CDP 1802

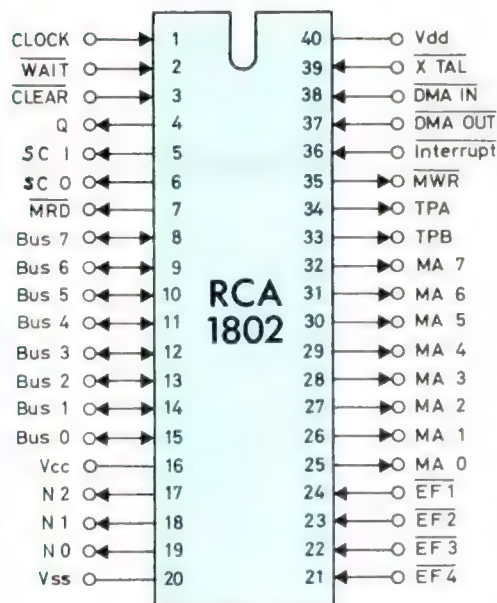
(6,4 MHz), CDP 1802 C (3,2 MHz).

- Nombre d'instructions : 91.
- Modes d'adressage : implicite, par registre indirect, immédiat, et pile.
- Alimentation unique : 3 à 15 V.
- Interruptions : 1 broche d'entrée, interruption masquable.
- Consommation : 40 mW.

• Particularités :

- Structure bloc-note des registres R dont chacun peut être utilisé comme compteur ordinal.
- Facilité de DMA par « vol de cycle » par utilisation de R(0) qui sert de pointeur de données.
- Bus adresse 8 fils, la partie haute de l'adresse doit être latched.

Brochage

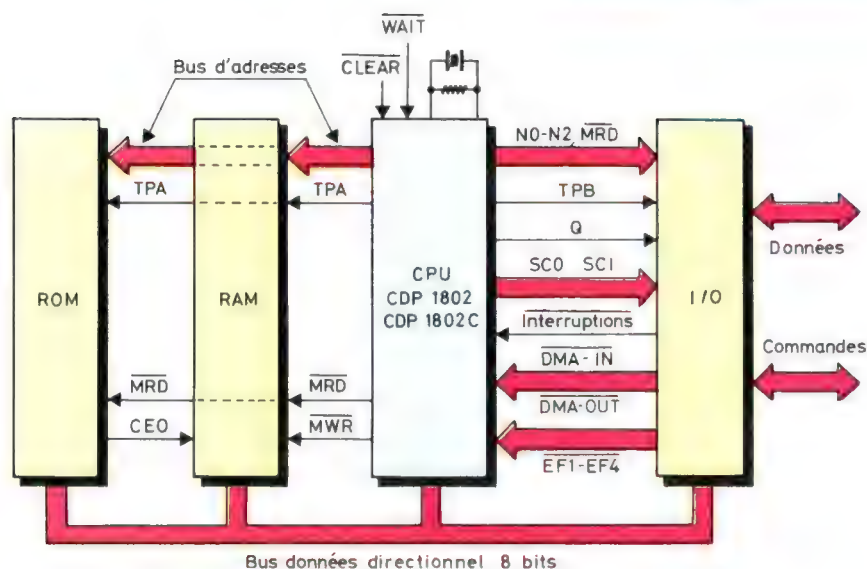


MA ₀ -MA ₇	Bus adresse
MWR	Sélection d'écriture
MRD	Sélection de lecture
Bus 0-7	Bus donnée
EF ₁ -EF ₄	Broches de test
Q	Broche de commande ou ligne de sortie série
N ₀ N ₂	Sélection des Entrées/Sorties
V _{SS}	Masse
V _{DD}	Alimentation interne
V _{CC}	Alimentation des entrées/sorties V _{CC} ≤ V _{DD}
N ₀ N ₁	Commande des entrées/sorties
SC ₀ -SC ₁	Broches d'état
TPA-TPB	Validation de la logique externe
DMA-IN	Broches de contrôle d'accès
DMA-OUT	direct mémoire
WAIT, CLEAR	Contrôle du CPU par la périphérie
INT	
CLOCK	Entrée horloge
XTAL	Quartz de l'horloge interne

Tableau des codes « opération »

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	IDL	LDN 1	LDN 2	LDN 3	LDN 4	LDN 5	LDN 6	LDN 7	LDN 8	LDN 9	LDN A	LDN B	LDN C	LDN D	LDN E	LDN F
1	INC 0	INC 1	INC 2	INC 3	INC 4	INC 5	INC 6	INC 7	INC 8	INC 9	INC A	INC B	INC C	INC D	INC E	INC F
2	DEC 0	DEC 1	DEC 2	DEC 3	DEC 4	DEC 5	DEC 6	DEC 7	DEC 8	DEC 9	DEC A	DEC B	DEC C	DEC D	DEC E	DEC F
3	BR	BQ	B7	BDF	B1	B2	B3	B4	NBR	BNQ	BNZ	BNF	BN 1	BN 2	BN 3	BN 4
4	LDA 0	LDA 1	LDA 2	LDA 3	LDA 4	LDA 5	LDA 6	LDA 7	LDA 8	LDA 9	LDA A	LDA B	LDA C	LDA D	LDA E	LDA F
5	STR 0	STR 1	STR 2	STR 3	STR 4	STR 5	STR 6	STR 7	STR 8	STR 9	STR A	STR B	STR C	STR D	STR E	STR F
6	IRX	OUT 1	OUT 2	OUT 3	OUT 4	OUT 5	OUT 6	OUT 7	INP 1	INP 2	INP 3	INP 4	INP 5	INP 6	INP 7	INP 8
7	RET	DIS	LDXA	STXD	ADC	SDB	SHRC	SMB	SAV	MARK	REQ	SEQ	ADCI	SDBI	SHLC	SMBI
8	GLO 0	GLO 1	GLO 2	GLO 3	GLO 4	GLO 5	GLO 6	GLO 7	GLO 8	GLO 9	GLO A	GLO B	GLO C	GLO D	GLO E	GLO F
9	GHI 0	GHI 1	GHI 2	GHI 3	GHI 4	GHI 5	GHI 6	GHI 7	GHI 8	GHI 9	GHI A	GHI B	GHI C	GHI D	GHI E	GHI F
A	PLO 0	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8	PLO 9	PLO A	PLO B	PLO C	PLO D	PLO E	PLO F
B	PHI 0	PHI 1	PHI 2	PHI 3	PHI 4	PHI 5	PHI 6	PHI 7	PHI 8	PHI 9	PHI A	PHI B	PHI C	PHI D	PHI E	PHI F
C	LBR	LBQ	LBZ	LBDF	NOP	LSNQ	LSNZ	LSNF	NLBR	LBNQ	LBNZ	LBNF	LSIE	LSQ	LSZ	LSDF
D	SEP 0	SEP 1	SEP 2	SEP 3	SEP 4	SEP 5	SEP 6	SEP 7	SEP 8	SEP 9	SEP A	SEP B	SEP C	SEP D	SEP E	SEP F
E	SEX 0	SEX 1	SEX 2	SEX 3	SEX 4	SEX 5	SEX 6	SEX 7	SEX 8	SEX 9	SEX A	SEX B	SEX C	SEX D	SEX E	SEX F
F	LDX	OR	AND	XOR	ADD	SD	SHR	SM	LDI	ORI	ANI	XRI	ADI	SDI	SHL	SMI

Systeme minimum



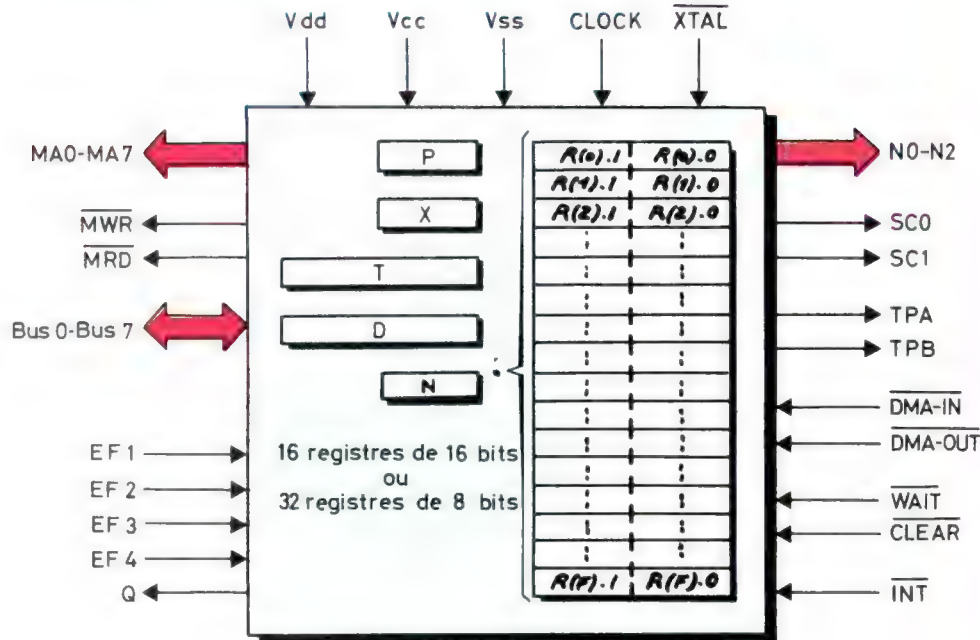
Un système minimum utilisant ce microprocesseur peut être réalisé à l'aide de trois boîtiers supplémentaires. Un circuit de mémoire RAM et un boîtier de mémoire à lecture seule ROM ou EPROM permettent de stocker programmes et données, le dialogue avec la périphérie étant confié au coupleur d'E/S parallèle CDP 1851.

La consommation globale peut être très faible si l'on choisit les boîtiers RAM et ROM en technologie C-MOS (1831, 1832-1821, 1822).

Configuration des registres

Configuration des 21 registres :

- 1 accumulateur appelé D
- 16 registres généraux 16 bits (ou 32×8) $R_{(0)} - R_{(F)}$
- 3 pointeurs N, P et X sur 4 bits
- 1 registre de sauvegarde T (lors des interruptions).



Interfaces et circuits spécialisés :

- CDP 1851 : coupleur E/S parallèle.
- CDP 1854 : coupleur E/S série asynchrone.
- CDP 1855 : multiplication 8×8 et division 16×8 cascadeable.
- CDP 1864 : coupleur télévision système PAL.

- CDP 1870 : interface vidéo.

Kits de base ou cartes d'évaluation :
CDP 18 S 600, Microtutor CDP 18 S 011, CDP 18 S 020.

Outils de développement : COSMAC development system CDP 18 S 005, Micromonitor Operating System

(MOPS) CDP 18 S 831, COSMAC Micromonitor CDP 18 S 030.

Système universel : Tektronix.

Le support logiciel :

- Assembleur et cross assembleur.
- Interpréteur BASIC.
- Compilateur BASIC.
- compilateur FORTRAN.

MICROPROCESSEUR 2650

Conçu par Signetics, le 2650 est un microprocesseur réalisé en technologie N-MOS traitant des mots de 8 bits.

Malgré sa capacité d'adressage limitée à 32 k-octets, ce circuit possède des caractéristiques intéressantes et notamment de très nombreux modes d'adressage : immédiat, implicite, relatif, indexé, absolu, auto-incrémenté ou décrémenté... De plus, son registre d'état est de 16 bits.

Entièrement statique, le 2650 offre une très grande facilité d'adaptation et de synchronisation aux périphériques lents puisque l'on peut aller jusqu'à arrêter l'horloge sans crainte de perdre les informations contenues dans les registres.

Caractéristiques générales

Constructeur : Signetics.
Secondes sources : AMS.

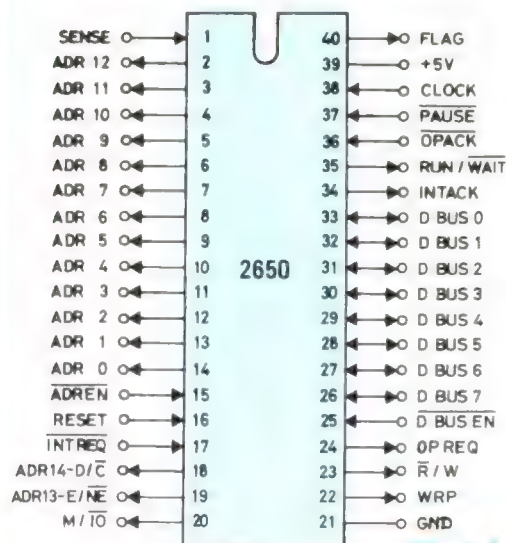
- Technologie : N-MOS, implantation ionique, gate silicium.
- Capacité d'adressage : 32 k-octets.
- Fréquence horloge : 1,25 MHz maximum (peut être ralentie jusqu'à l'arrêt).
- Autre version : 2650 A1 (2 MHz).
- Nombre d'instructions : 75.
- Modes d'adressages : direct, étendu,

absolu, relatif, immédiat, post indexé, indexé immédiat, implicite, indirect, indexé auto-incrémenté ou auto-décrémenté.

- Alimentation unique : 5 V.
- Interruption : broche **INTREQ** permet un niveau d'interruption vectorisé (chaque périphérique fournit lui-même l'adresse de la séquence à exécuter).
- Particularités :
 - Registres entièrement statiques ;

- permet de décroître la fréquence horloge jusqu'au coup par coup.
- Pile de retour de sous-programme interne ; possibilité d'imbriquer jusqu'à 8 niveaux. Pointeur de pile sur 3 bits.
- Organisation de l'espace adressable de 32 k-octets en 4 pages de 8 k-octets.
- Instructions d'entrée-sortie spécialisées.

Brochage



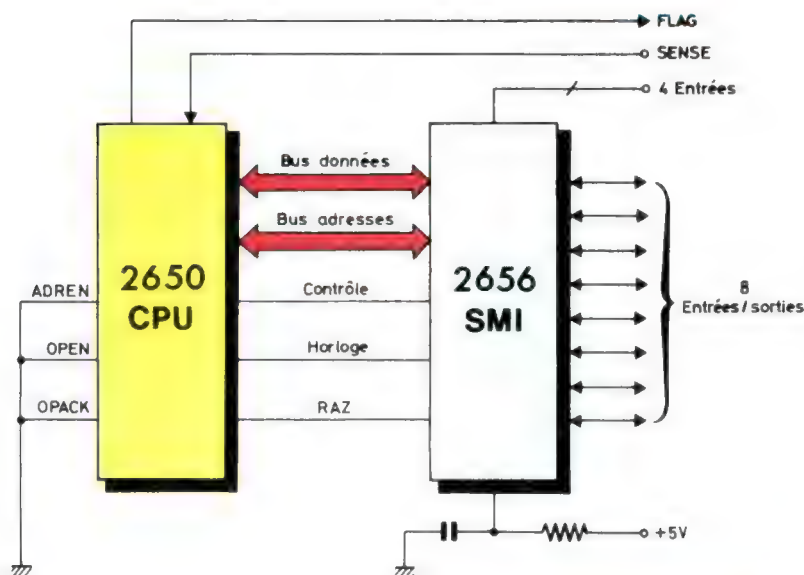
ADR ₀ -	
ADR ₁₂ }	Bus d'adresse
ADR ₁₃ -	
ADR ₁₄ }	Sélection de page / ou type d'entrée-sortie
ADREN	Validation du bus d'adresses
D ₀ -D ₇	Bus de données
DBUSEN	Validation du bus de données
OPREQ	Demande de dialogue avec la périphérie
OPACK	Acquittement à une demande de dialogue
M/IO	Sélection mémoire ou entrée/sortie
R/W	Signal d'écriture ou lecture
WRP	Impulsion d'écriture
SENSE	Ligne de test ou entrée série

FLAG	Ligne de commande ou sortie série
INTREQ	Demande d'interruption
INTACK	Signal de prise en compte d'une interruption
PAUSE	Mise en attente du microprocesseur
RUN/WAIT	Indique l'état du processeur (exécution ou attente)
RESET	Initialisation du processeur
CLOCK	Horloge
GND	Masse
V _{cc}	Alimentation + 5 V

Tableau des modes d'opération

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	LODZ R0	LODZ R1	LODZ R2	LODZ R3	LODI R0	LODI R1	LODI R2	LODI R3	LODR R0	LODR R1	LODR R2	LODR R3	LODA R0	LODA R1	LODA R2	LODA R3
1	EORZ R0	EORZ R1	EORZ R2	EORZ R3	EORI R0	EORI R1	EORI R2	EORI R3	EORR R0	EORR R1	EORR R2	EORR R3	EORA R0	EORA R1	EORA R2	EORA R3
2	ANDZ R0	ANDZ R1	ANDZ R2	ANDZ R3	ANDI R0	ANDI R1	ANDI R2	ANDI R3	ANDR R0	ANDR R1	ANDR R2	ANDR R3	ANDA R0	ANDA R1	ANDA R2	ANDA R3
3	RRR R0	RRR R1	RRR R2	RRR R3	REDE R0	REDE R1	REDE R2	REDE R3	BRNR R0	BRNR R1	BRNR R2	BRNR R3	BRNA R0	BRNA R1	BRNA R2	BRNA R3
4	IORZ R0	IORZ R1	IORZ R2	IORZ R3	IORI R0	IORI R1	IORI R2	IORI R3	IOOR R0	IOOR R1	IOOR R2	IOOR R3	IOA R0	IOA R1	IOA R2	IOA R3
5	REDD R0	REDD R1	REDD R2	REDD R3	CPSU	CPSL	PPSU	PPSL	BSNR R0	BSNR R1	BSNR R2	BSNR R3	BSNA R0	BSNA R1	BSNA R2	BSNA R3
6	ADDZ R0	ADDZ R1	ADDZ R2	ADDZ R3	ADDI R0	ADDI R1	ADDI R2	ADDI R3	ADDR R0	ADDR R1	ADDR R2	ADDR R3	ADDA R0	ADDA R1	ADDA R2	ADDA R3
7	SUBZ R0	SUBZ R1	SUBZ R2	SUBZ R3	SUBI R0	SUBI R1	SUBI R2	SUBI R3	BCFR R0	BCFR R1	BCFR R2	BCFR R3	BSFA R0	BSFA R1	BSFA R2	BSFA R3
8	WRTC R0	WRTC R1	WRTC R2	WRTC R3	TPSU	TPSL			BSFR R0	BSFR R1	BSFR R2	BSFR R3	BSFA R0	BSFA R1	BSFA R2	BSFA R3
9	NOP	STRZ R1	STRZ R2	STRZ R3					STRR R0	STRR R1	STRR R2	STRR R3	STRA R0	STRA R1	STRA R2	STRA R3
A	RRL R0	RRL R1	RRL R2	RRL R3	WRTE R0	WRTE R1	WRTE R2	WRTE R3	BIRR R0	BIRR R1	BIRR R2	BIRR R3	BIRA R0	BIRA R1	BIRA R2	BIRA R3
B	COMZ R0	COMZ R1	COMZ R2	COMZ R3	COMI R0	COMI R1	COMI R2	COMI R3	COMR R0	COMR R1	COMR R2	COMR R3	COMA R0	COMA R1	COMA R2	COMA R3
C	WRDZ R0	WRDZ R1	WRDZ R2	WRDZ R3	TMI R0	TMI R1	TMI R2	TMI R3	BDRR R0	BDRR R1	BDRR R2	BDRR R3	BDRA R0	BDRA R1	BDRA R2	BDRA R3

Systeme minimum



Un système minimum n'utilisant que peu de mémoire RAM peut être architecturé très simplement par l'usage du seul circuit SMI (System Memory Interface).

Ce circuit fournit 128 octets de RAM, 2 k-octets de ROM, un générateur d'horloge avec diviseur de fréquence programmable et 8 ports d'E/S parallèles.

Quand il est utilisé avec des systèmes qui nécessitent plus de deux boîtiers le SMI fournit le premier élément mémoire (ROM et RAM), le générateur d'horloge ainsi que la logique de sélection des autres circuits.

Appliqué à des configurations à plusieurs boîtiers le principe du système minimum se traduit alors par peu de circuits annexes.

Configuration des registres

Configuration des 10 registres

- Un accumulateur sur 8 bits : R₀.
- Deux banques de 3 registres généraux de 8 bits (R₁, R₂, R₃ et R'₁, R'₂, R'₃).
- Une pile constituée de 8 registres de 15 bits permettant 8 niveaux d'imbrication de sous-programmes.
- Un compteur ordinal sur 15 bits.
- Un mot d'état sur 2 octets (PSU, PSL) dont 3 bits servent de pointeur de pile.

Interfaces et circuits spécialisés

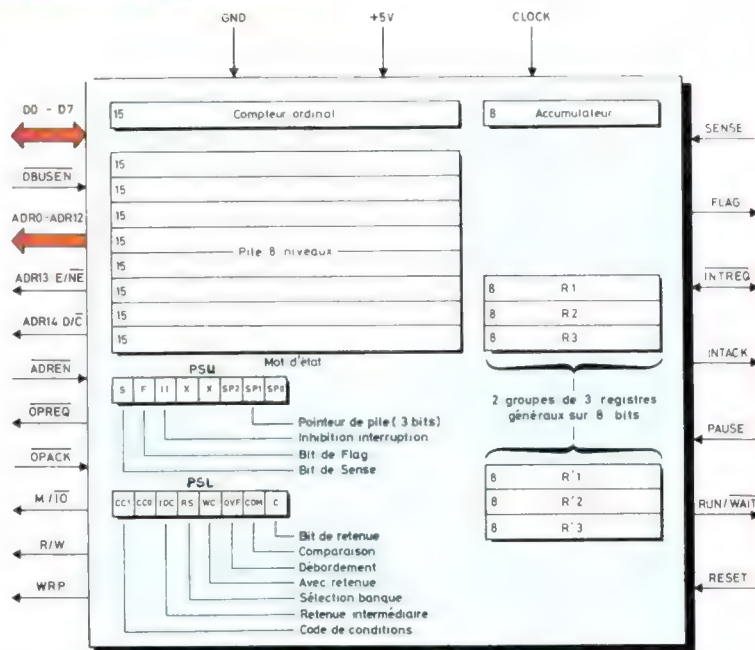
- 2651 : PCI coupleur série (synchrone ou asynchrone). Programmable avec signaux commande de Modem.
- 2652 : MPCC émetteur/récepteur synchrone multi-protocole (procédure BSP, BCP, CCP).
- 2653 : PGC génération et vérification de parité (génération et calcul de CRC en parallèle).
- 2655 : PPI 3 ports d'E/S de 8 bits parallèles et temporisateur compteur (jusqu'à 3 MHz).
- 2656 : SMI 2 k-octets ROM, 128 octets RAM, générateur d'horloge programmable et 8 E/S.
- 2661 : EPCI interface communication série asynchrone ou synchrone

(gestion de procédure synchrone BYSINC).

2641 : APCI version asynchrone du 2661 générateur de rythme incorporé programmable.

Kits de base ou cartes d'évaluation

Cartes DEMO, 2650 PC 1500 SC, 2650 KT 9500 SK. Cartes IMS (format européen), Instructor 50.



Outils de développement : Ensemble de mise au point EMAP. Emulateur 2650 PC 4000 SC. Système de mise au point MODEST.

Outil de développement universel : PMDS Philips.

Le support logiciel

- Assembleur
- Interpréteur BASIC.

MICROPROCESSEUR 6502

Le MCS 6502 rappelle, au niveau de son organisation interne le 6800. Malgré leur parenté, ces deux microprocesseurs ne sont toutefois pas compatibles au niveau software.

L'originalité de MOS TECHNOLOGY réside dans le fait qu'elle offre toute une famille de processeurs ayant le même jeu d'instructions et la même discipline de bus mais différent sur la capacité d'adressage.

Ces microprocesseurs se présentent en boîtier DIL 28 broches et utilisent un sous-ensemble des signaux de commande du 6502 (40 broches).

Caractéristiques générales

Constructeur : MOS Technology.

Secondes sources : Rockwell, Synertek.

- Technologie : N.MOS.
- Capacité d'adressage : 64 k-octets.
- Fréquence horloge : 1 MHz.
- Nombre d'instructions : 56.

- Autres versions : 6502-A (2 MHz), 6502-B (3 MHz).

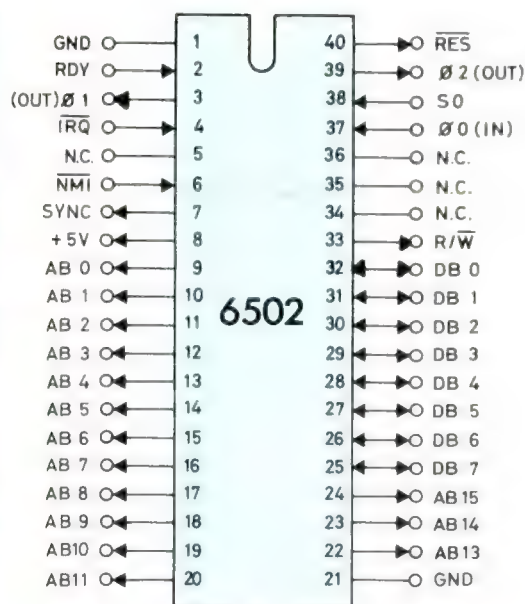
- Modes d'adressage : direct, relatif, immédiat, indexé, étendu, implicite, indirect, indexé indirect.

- Alimentation unique : + 5 V.

- Interruptions : logicielle (BRK), matérielles \overline{IRQ} et \overline{NMI} interruption prioritaire non masquable.

- Particularité : famille 650 X en boîtier DIL 28 broches, à espace adressable réduit.

Brochage



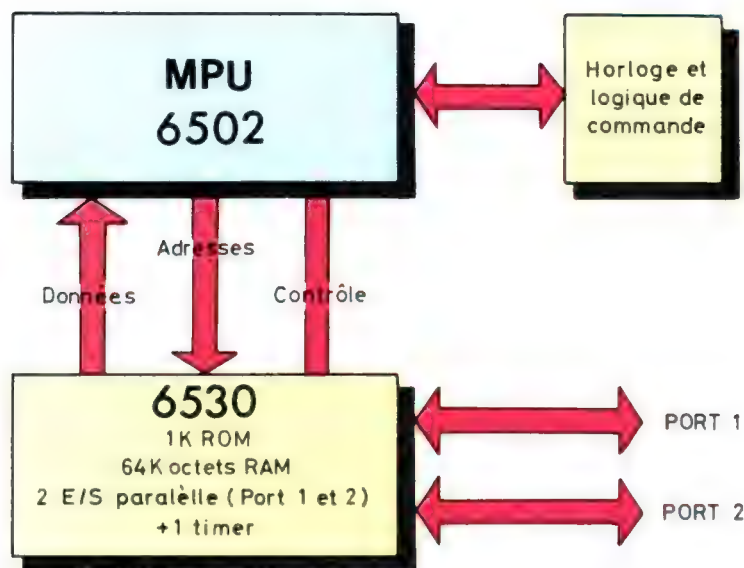
DB ₀ -DB ₇	Bus donnée
AB ₀ -AB ₁₅	Bus adresse
R/W	Sélection lecture/écriture
\overline{RESET}	Initialisation
RDY	Synchronisation mémoires lentes
\overline{IRQ}	Demande d'interruption masquable
\overline{NMI}	Interruption non masquable
SYNC	Début du cycle recherche d'instruction
S0	Mise à 1 du drapeau de dépassement
GND	Masse
ϕ_0	Horloge CPU
ϕ_1, ϕ_2	Horloge système
NC	Non connecté

Tableau des codes d'opérations

J	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	BRK	ORA ind X				ORA PO	ASL PO		PHP	ORA imm	ASL A			ORA abs	ASL abs	
1	BPL	ORA ind Y				ORA POX	ASL POX		CLC	ORA abs Y				ORA abs X	ASL abs X	
2	JSR	AND ind X			BIT PO	AND PO	ROL PO		PLP	AND imm	ROL A		BIT abs	AND abs	ROL abs	
3	BMI	AND ind Y				AND POX	ROL POX		SEC	AND abs Y				AND abs X	ROL abs X	
4	RTI	EOR ind X				EOR PO	LSR PO		PHA	EOR imm	LSR A		JMP abs	EOR abs	LSR abs	
5	BVC	EOR ind Y				EOR POX	LSR POX		CLI	EOR abs Y				EOR abs X	LSR abs X	
6	RTS	ADC ind X				ADC PO	ROR PO		PLA	ADC imm	ROR A		JMP ind	ADC abs	ROR abs	
7	BVS	ADC ind Y				ADC POX	ROR POX		SEI	ADC abs Y				ADC abs X	ROR abs X	
8		STA ind X			STY PO	STA PO	STX PO		DEY		TXA		STY abs	STA abs	STX abs	
9	BCC	STA ind Y			STY POX	STA POX	STX POY		TYA	STA abs Y	TXS			STA abs X		
A	LDY imm	LDA ind X	LDX imm		LDY PO	LDA PO	LDX PO		TAY	LDA imm	TAX		LDY abs	LDA abs	LDX abs	
B	BCS	LDA ind Y			LDY POX	LDA POX	LDX POY		CLV	LDA abs Y	TSX		LDY abs X	LDA abs X	LDX abs Y	
C	CPY imm	CMP ind X			CPY PO	CMP PO	DEC PO		INY	CMP imm	DEX		CPY abs	CMP abs	DEC abs	
D	BCS	CMP ind Y				CMP POX	DEC POX		CLD	CMP abs Y				CMP abs X	DEC abs X	
E	CPX imm	SBC ind X			CPX PO	SBC PO	INC PO		INX	SBC imm	NOP		CPX abs	SBC abs	INC abs	
F	BEQ	SBC ind Y				SBC POX	INC POX		SED	SBC abs Y				SBC abs X	INC abs X	

Exemple : STY page 0 indexée par X = 94.

Système minimum



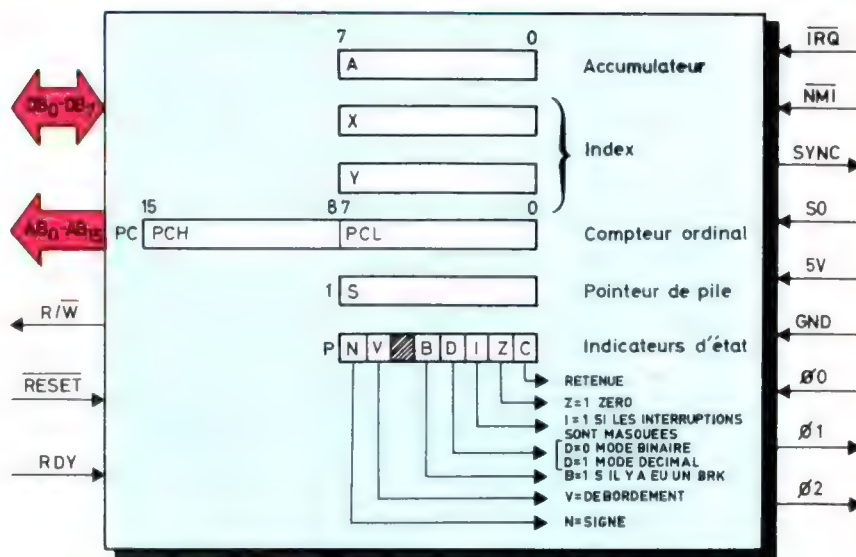
Un système minimum architecturé autour du 6502 nécessite outre l'utilisation d'une horloge (très simple), un espace RAM, une mémoire à lecture seule (ROM), un coupleur d'entrées-sorties parallèle et un timer.

Si on utilise peu de RAM, cette configuration peut être obtenue simplement et avantageusement par l'utilisation du seul boîtier 6530 (1024 x 8-ROM, 64 x 8-RAM, 2 E/S parallèles, 1 timer).

Configuration des registres

Configuration des 6 registres :

- 1 accumulateur
- 2 pointeurs de 8 bits (index)
- 1 pointeur de pile 8 bits
- 1 compteur ordinal 16 bits
- 1 registre d'état.



Interfaces et circuits spécialisés :

- 6520 : Coupleur parallèle 2 ports E/S (PIA).
- 6522 : Coupleur parallèle, timer et interface série (VIA).
- 6551 : Interface série programmable avec horloge (ACIA).

Kits de base ou cartes d'évaluation :

KIM 1, KIM 2, KIM 3, AIM 65, SYM 1.

Outils de développement : Rockwell System 65, UDT de Mos Technology, Emulateur USER.

Le support logiciel :

- Assembleur.
- Interpréteur BASIC.
- Compilateur FORTRAN.
- Compilateur PL/1 (PL 65).

La forte tête



L'imprimante balistique OKI Microline est équipée d'une tête à aiguille d'une durée de vie de 200 millions de caractères ! Elle est désormais disponible en boutique. Avec elle, la petite entreprise et le particulier accèdent enfin à la "hard copy" au meilleur niveau professionnel.

Caractéristiques :

- Imprimante à aiguille type balistique
- 40, 80, 132 colonnes (caractères doubles et compressés)
- 80 caractères/seconde
- 96 caractères ASC II et semi-graphiques (7 x 9)
- 6 ou 8 lignes au pouce

- entraînement par friction et picots
- original + 2 copies
- détection fin de papier
- interface parallèle

Options :

- tracteur ajustable
 - interface série
- RS 232 C / V 24



OKI constructeur, Tokyo-Japon

Ce matériel est disponible chez les meilleurs spécialistes :

13100 AIX-EN-PROVENCE

EURO COMPUTER SHOP
22, rue Jules-Verne - Tél. : (42) 64.34.91

13005 MARSEILLE

ELP INFORMATIQUE
47/49, rue Brochier - Tél. : (91) 94.91.13

13007 MARSEILLE

PROVENCE SYSTEM
74, rue Sainte - Tél. : (91) 33.22.33

13770 VENELLES

PRADELLE INFORMATIQUE
Domaine de Fontcuberte - Tél. : (42) 57.70.01

34000 MONTPELLIER

EURO COMPUTER SHOP
5 bis, Enclos Tissié Sarrus

34004 MONTPELLIER

LIREA
7, rue du Lantissargues - Tél. : (67) 92.16.58

38000 GRENOBLE

SYMAG
13, rue de la République - Tél. : (76) 54.45.62

59000 LILLE

INFORMATIQUE CENTER
17, rue Nicolas Leblanc - Tél. : (20) 54.61.01

75008 PARIS

SIVEA
20, rue de Léningrad - Tél. : 387.59.36

75009 PARIS

EURO COMPUTER SHOP
92, rue Saint-Lazare - Tél. : 281.29.03

75010 PARIS

FLASH TELEX
16, rue de Lancry - Tél. : 202.75.74 - Télex 210.500

75015 PARIS

ILLEL CENTER INFORMATIQUE
143, avenue Félix Faure - Tél. : 554.83.81

BAT BACHILLER

AUTONOMIE ET PUISSANCE INTÉGRÉES



MINI-SYSTÈME "TOUT EN UN" Z89

Instrument idéal de gestion entièrement autonome, le Z 89 élégant et robuste est rapidement mis en service dans chaque poste de travail. Le "tout en un" Z 89, un ensemble d'avantages. Facilités de programmation, puissance de traitement, gestion mémoire par le système d'exploitation, capacité de mémoire pratiquement sans limite, manipulation rapide, très bonne lisibilité sur grand écran, même en caractère minuscule.

Le Z 89 améliore les conditions de travail, réduit les coûts et les temps.

Le plus performant des logiciels et synthèse des meilleurs dispositifs actuels.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

2 microprocesseurs Z 80, avec capacité mémoire
16 à 48 kø utiles - stockage sur disques souples de 102 kø
- écran de 305 mm - clavier type machine à écrire,
touches numériques séparées, 8 touches programmables,
25 lignes de 80 caractères majuscules et minuscules
- double interface RS 232 - langage BASIC, MICROSOFT
et DOS sur disquette, TECNOS multi-console, CPM
Disponible sur stock.

**la mini-micro
de haut niveau**

ZENITH
data systems

DIVISION DE
HEATHKIT

47 rue de la Colonie 75013 PARIS - Tél. 588 25.81

Centres de démonstration :

Paris 75006 - 84 bd Saint-Michel / Tél. 326 18 91
Lyon 69003 / 204 rue Vendôme / Tél. 78 62 03 13
Bruxelles-1180 - 737 - B7 Ch. d'Asselberg / Tél. 344 27 32

Avec **MICRO-SYSTÈMES**
participez à la première
course internationale de voitures-robots
en construisant votre...

"formule μ "



formule μ

Une course de voitures programmées, organisée par la revue "MICRO-SYSTÈMES"
15, rue de la Paix - 75002 Paris - Tél. : 296.46.97.

Quelques réflexions

Dans le numéro de Janvier/Février de Micro-Systèmes, nous avons mis en évidence **deux approches concurrentes**, pour la réalisation du « cerveau » de la voiture-robot :

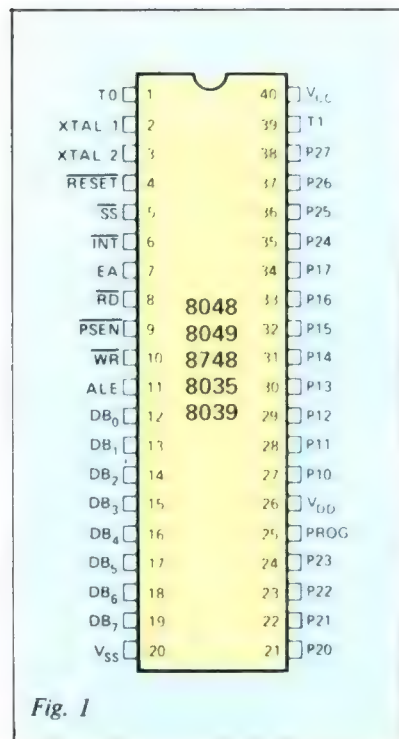


Fig. 1

● Les montages les plus simples seront conçus pour que les **programmes de pilotage soient en mémoire-morte** ; en contrepartie, on peut s'attendre à une moindre souplesse dans la mise au point.

● Les micro-ordinateurs de structure plus classique, pourvus d'un moniteur en mémoire-morte, et **généreusement dotés de mémoire-vive**, sont presque certainement de construction un peu plus complexe ; en revanche, ils seront plus maniables en période de développement et de test.

Il est clair qu'au-delà de ce choix de principe (ou de circonstance), d'autres facteurs doivent intervenir dans la décision finale. Sans épuiser le sujet, tant s'en faut, nous mentionnerons les points suivants :

- le volume et l'organisation de la **mémoire-vive**, qui est lui-même fonction d'un **projet logiciel** ;
- pour le **choix du microprocesseur**, l'expérience disponible, et (pourquoi pas ?) les préférences de chacun, sont essentielles pour bien maîtriser la programmation ;
- enfin, la **disponibilité des moyens d'essai** (kits, systèmes de développement, émulateurs temps réel...) sera souvent déterminante.

En bref, nous constatons que si la voiture-robot présente quelques traits bien spécifiques, le choix d'une filière pour la conception et la réalisation du micro-ordinateur pilote, sera lié davantage aux idées, à la composition, et aux moyens propres de chaque équipe concurrente.

Dans la suite de notre série d'articles, nous ne prétendons donc en aucun cas donner une réalisation de référence. Notre objectif sera plutôt d'expliquer, au niveau des principes comme au plan technique, un « cerveau » relativement simple. Quant aux performances, nous ferons comme les autres... de notre mieux !

Un micro de bas de gamme

Notre élu est le microprocesseur **8035** (Intel RTC/Signetics, NEC...). Ce microprocesseur a déjà été décrit dans le numéro 1 de la revue, aussi ne reviendrons-nous que sur ses traits essentiels.

C'est un membre d'une famille déjà classique, celle du 8048 ; ce dernier est un **véritable micro-ordinateur** (aux ressources limitées, tout de même !), intégrant en un boîtier (fig. 1) :

- horloge et compte-temps ;
- ROM (versions 1 K et 2 K octets) ;
- RAM (versions 64 et 128 octets) ;
- 3 entrées d'état, T0, T1 et INT, cette dernière étant source d'interruption si l'on veut ;
- 3 groupes de huit lignes d'E/S : P1, P2 et BUS.

Plus maniable que les versions dont la ROM est masquée en usine (8048, 8049), moins onéreux et

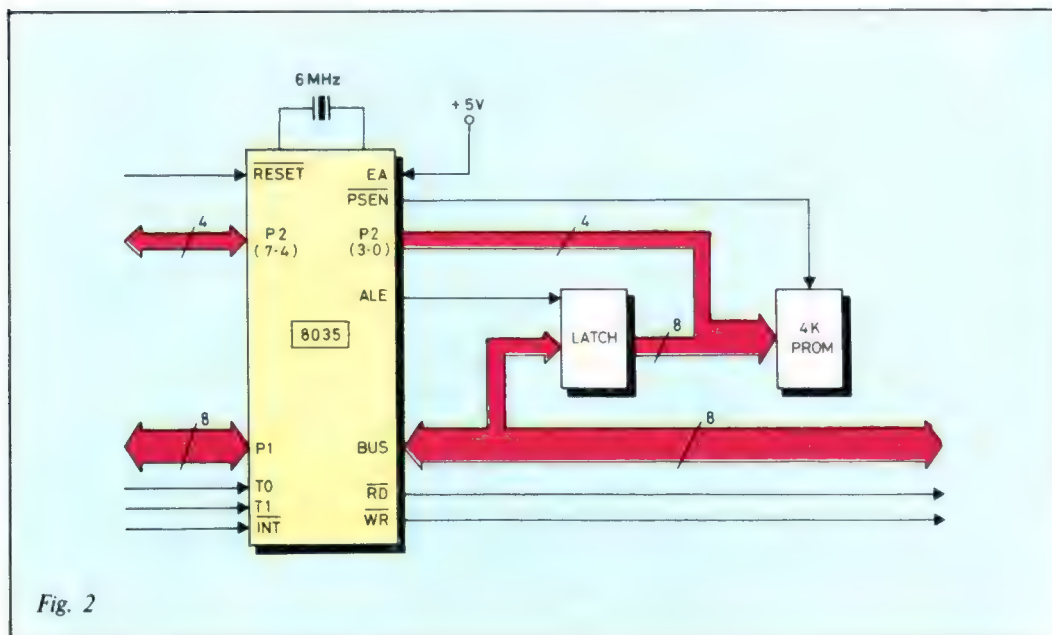


Fig. 2

Fig. 1. — Brochage des micro-ordinateurs 8048, 8049, 8748, 8035 et 8039.

Fig. 2. — Agencement-type du 8035 : un latch et des circuits PROM standards complètent le micro-ordinateur.

Nous avons imaginé d'enregistrer le profil du circuit sous une forme « condensée ».

moins fragile que les versions qui comportent une EPROM (8748, 8749), le 8035 est, pour simplifier, un « 8048 sans ROM » ; il faut donc **lui greffer de la mémoire de programme** : ce qui n'est pas difficile car ce cas de figure a été prévu par ses concepteurs (fig. 2).

L'entrée EA est polarisée positivement, et le microprocesseur délivre cycliquement sur la voie BUS les 8 bits de poids faible de l'adresse-programme ; grâce au signal d'échantillonnage ALE, cette adresse sera copiée par un latch. Les 4 bits de forts poids d'adresse sont délivrés sur la moitié des lignes de P2 en même temps qu'une validation PSEN est émise pour activer la mémoire-morte externe : l'octet courant du programme est alors lu par le microprocesseur sur le même BUS bidirectionnel.

Ainsi, un micro-ordinateur minimum construit autour du 8035 peut se construire avec 3 circuits intégrés :

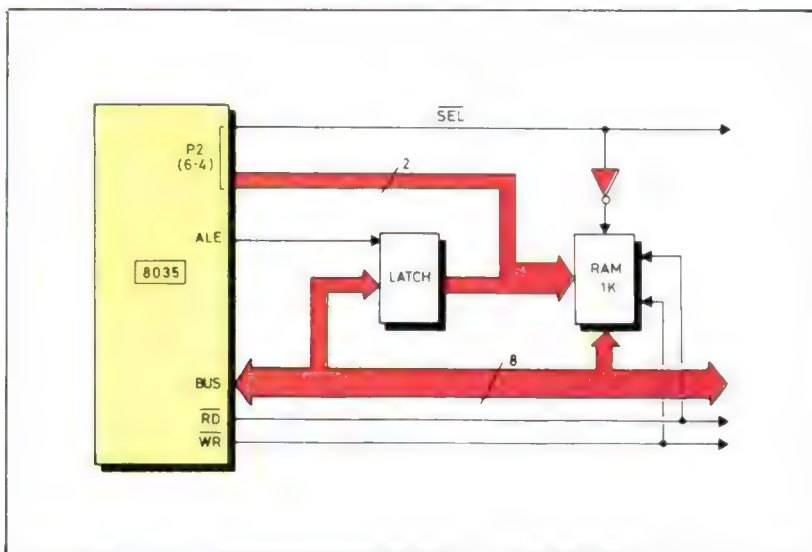
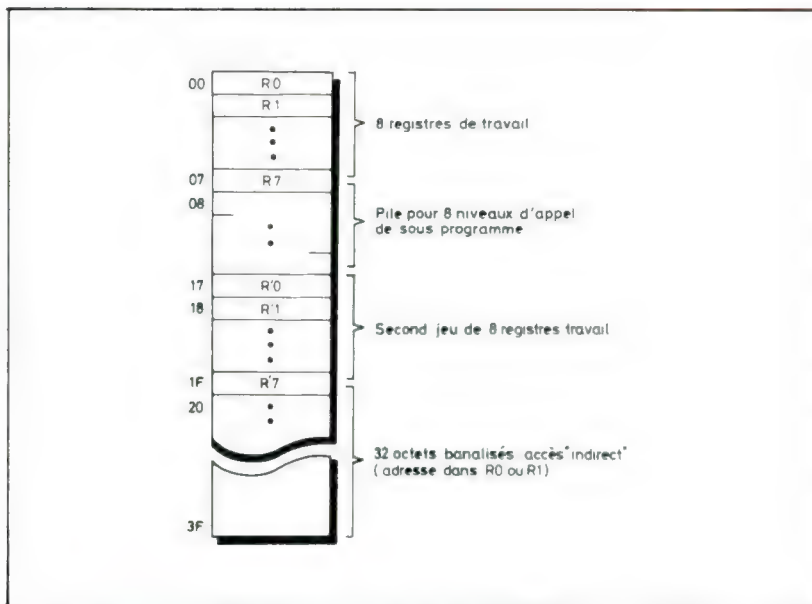
- le 8035
- un latch 8 bits
- une mémoire morte, par exemple : 2758, 2716.

Il faut insister à la fois sur la **limitation en volume de programme** (4 K octets), et sur le fait que, construit dans une technologie aussi évoluée que ses grands frères, **le 8035 est aussi rapide** qu'eux : 2,5 μ s et 5 μ s par instruction, avec le quartz standard 6 MHz.

Ses ressources de mémoire-vive...

Les 64 octets de **mémoire-vive interne** ont ceci d'original : ils se situent dans un « espace » distinct du programme : ce qui veut dire qu'on ne peut pas davantage lire ou écrire des données « dans le programme » (*), qu'exécuter des instructions dans cette mémoire-vive.

Comme il est montré sur la **figure 3**, seize octets sont accessibles comme **deux jeux de huit registres** ; dans la pratique, les pro-



grammeurs savent bien ce que cela représente de « puissance ».

Pour la voiture-robot, ces 64 octets (dont seize sont inutilisables car réservés à la « pile » pour les appels/retours de sous-programmes) sont à coup sûr insuffisants, si l'on prend l'hypothèse **d'enregistrer dans le « tour d'essai » le « profil » du circuit.**

En revanche, nous avons imaginé d'enregistrer ce même profil

sous une forme « condensée », en s'inspirant des carnets de route des coureurs de rallyes. Ces derniers ne notent pas le parcours au millimètre, mais sous des abréviations pour « ligne droite, vitesse tant de kilomètre-heures », « épingle à cheveux à droite », etc.

Partant d'une estimation de l'ordre de la centaine d'indications de route (ce qui doit suffire pour un parcours, même très torturé), nous

* Sauf par des instructions spéciales d'accès à des « tables » figées en mémoire-morte.

Les montages basés sur le 8035 sont souvent plus faciles à monter et à programmer qu'à expliquer.

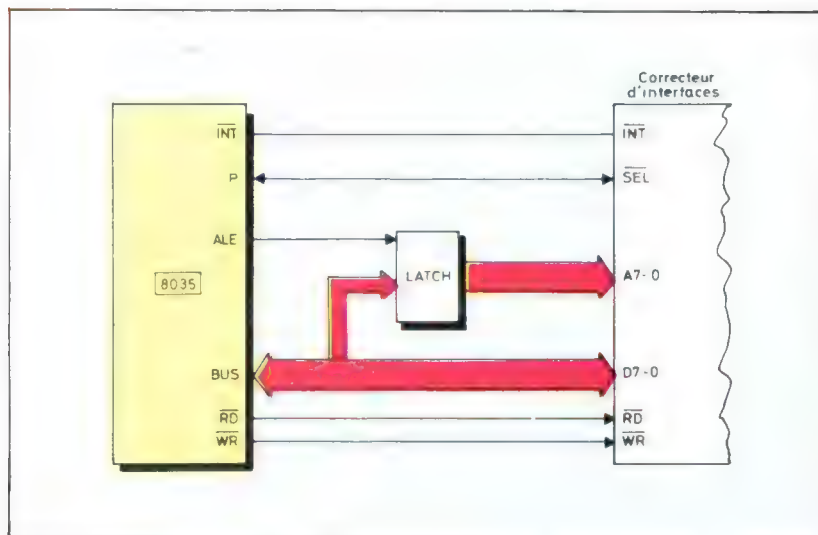


Fig. 5 — Raccordement du module d'interfaces au microprocesseur 8035

prévoyons une **mémoire-vive** externe de 1 K octets.

Le schéma de principe de la figure 4 montre le montage-type qui s'emploie dans ce but avec le 8035. Des instructions spéciales du répertoire (MOVX) provoquent l'affichage d'une adresse de huit bits, que l'on piègera grâce à ALE ; cela fonctionne comme pour la mémoire-programme, aussi l'on « fusionnera » les figures 2 et 4 dans la pratique, pour **partager le même latch**. Dans un second temps, le 8035 délivrera des impulsions de lecture (\overline{RD}) ou bien d'écriture (\overline{WR}), ce qui achève l'accès.

Les poids forts d'adresse — ici, deux bits de plus — seront prélevés sur une autre voie d'entrée/sortie (après le montage de la figure 2, il nous en reste douze !).

Répondons à l'avance à ceux qui contesteront ce schéma pour sa prétendue « lourdeur » d'adressage. Il est vrai que l'accès à un octet de RAM devra s'effectuer :

- par présélection d'une « page » de 256 octets, via P2,
- puis par un index dans un registre (R0 ou R1).

Nous objecterons que les données que nous comptons ranger constitueront une ou des table(s), et que **tous les microprocesseurs**

imposent pour l'accès à des tables **la préparation et la gestion d'un registre d'index au moins**. Au lieu de tels ou tels registres H et L (ou X ou Y...) nous devons apparier un registre de sortie (P2) et des registres généraux (R0, R1) ; ce qui n'est pas plus (pas moins) compliqué ! (*)

... Et ses entrées-sorties

Tout le monde sait maintenant (certains, avec les familles 6800 et 6500, ne procèdent jamais autrement) qu'il n'y a pas de différence entre mémoire et entrées-sorties, quant à leur disposition dans un espace d'adresses commun.

Grâce à une présélection appropriée (ligne \overline{SEL}), les mêmes procédés que pour l'accès à la RAM externe nous permettront de **gérer quasi directement le module d'interfaces** qui a été décrit dans le précédent numéro. La figure 5 montre le principe de cette liaison.

Notons seulement que la même ligne de sortie baptisée \overline{SEL} pour les besoins de la cause sélectionnera :

- soit la mémoire-vive ($\overline{SEL} = 1$),
 - soit les interfaces ($\overline{SEL} = 0$),
- à un instant donné ; les techniques de programmation sont par ailleurs

identiques. En outre, le retour de l'interruption-temporisateur du module d'interfaces, vers l'entrée \overline{INT} du processeur, s'impose d'évidence !

Synthèse et perspectives

Les montages basés sur le 8035 sont souvent plus faciles à monter et à programmer, qu'à expliquer, compte tenu de l'usage multiple de certaines ressources comme le latch externe d'adresses. Aussi, selon un usage établi, nous avons **représenté séparément les trois grandes fonctions** (mémoire-programme, mémoire-vive, liaison vers les entrées/sorties externes) ; convenablement « fusionnés », les trois schémas constituent, **au complet**, le projet de notre « cerveau ».

Nous nous efforçons de ne détailler que les schémas de montages convenablement testés. N'ayant pas clôturé, au jour où ces lignes sont écrites, ce développement de notre micro-ordinateur, nous publierons, dans le prochain numéro, le schéma complet du micro et de son module d'interfaces.

Cela dit, ceux qui souhaiteraient nous suivre dans la même filière peuvent retenir que dans notre version actuelle, le « cerveau » comporte **huit circuits intégrés seulement**, dont un qui n'est pas réellement vital...

Ils noteront aussi que, faisant le bilan des lignes déjà utilisées, il reste **au moins** huit lignes d'E/S (P1) et deux lignes d'entrée d'état (T0, T1) disponibles pour :

- lire des indicateurs du genre « TEST », « DEPART »,
- effectuer le « réglage de neutre » du servo de direction,
- allumer des témoins, etc.

Bon courage à tous !■

J.-M. COUR

(*) Il faut toujours se méfier des « idées reçues », et spécialement en micro-informatique.

Des exemples de petits systèmes

Par J.-M. Nozeran* et Phan Son**



Nous décrivons ici quelques « avant-projets » de petits systèmes bâtis autour de microprocesseurs courants tels que le Z80, le 8085, le 6802 et le 6502.

Les fonctions essentielles « tournent » autour des mêmes circuits :

Adresses :

décodeurs : 74138, 8205, 74154

latch : 8212, 74375

« buffer » : 74244

Données :

mémoires : 2114, 4118, 2716

« buffer » : 74245, 74244, 43, 42, 47

Les schémas de ces « micro-systèmes » apparaissent aux **figures A, B et C**.

Nous n'avons pas utilisé ici les circuits d'interfaces « intelligents » et programmables développés par chaque constructeur.

Il est évident que l'emploi de tels circuits (PIA, PIO, VIA, PPI, RAM IO, etc.) ne peut qu'améliorer les performances et la densité de votre système (ou même remplacer, tout ou en partie, l'interface précédemment décrite).

Il vous appartient d'optimiser ces schémas en fonction de... ce que vous avez dans vos tiroirs !

Comment « dialoguer » avec les circuits ?

Afin d'échanger des données avec la périphérie proche (mémoires, interfaces avec le système environnant), les différents microprocesseurs utilisent des signaux plus ou moins complexes pour définir à chaque échange :

- le **sens** (microprocesseur — périphérie ou périphérie — microprocesseur)
- le **moment** (dépend du cycle du microprocesseur)
- le **correspondant** (avec quel boîtier va se faire l'échange ?)

Dans tous les cas, ce sont les signaux **d'adressage** qui réalisent cette troisième fonction.

Pour certains microprocesseurs, le bus d'adresses existe physiquement de façon complète et autonome. Pour d'autres, il est **multiplexé** (pour des raisons d'économie des broches du boîtier) avec d'autres signaux (bus de données ou « port »). Dans le dernier cas, un signal supplémentaire est nécessaire pour déterminer le moment où les signaux du bus multiplexé sont des adresses valides (échantillonnage, latch).

Pour définir le **sens** de l'échange, ainsi que l'**instant** d'échantillonnage, les constructeurs ont choisi deux voies différentes de réalisation qui sont :

- soit : un fil pour le sens (1 = lecture, 0 = écriture) et un second pour le moment de validation (enable);

● soit : un fil pour la lecture ($0 = \text{lecture}$), \overline{RD} ; et un fil pour l'écriture ($0 = \text{écriture}$), \overline{WR} .

Certains microprocesseurs utilisent des signaux supplémentaires qui, s'ils ne sont pas obligatoires pour définir un échange, facilitent la tâche du concepteur de systèmes.

On peut par exemple utiliser un signal IO/\overline{M} (entrées-sorties : « 1 » et mémoire : « 0 »), qui permet de séparer les espaces d'adressage de la mémoire des registres d'entrées-sorties.

Le **tableau 1** nous permet de comparer les moyens d'échange des microprocesseurs les plus courants.

Les mémoires vives : RAM

Pour des raisons de place et de simplicité de réalisation, nous n'envisageons pas ici l'utilisation de RAM(s) dynamiques. Celles-ci sont souvent de plus grande capacité que les mémoires statiques mais demandent un certain nombre de boîtiers, nécessaires à leur rafraîchissement, et peuvent alourdir un petit système.

Nous nous intéressons donc aux mémoires « statiques » du type 2114 (Intel) et 4118 (Mostek).

Les mémoires mortes : ROM

Les différents types de mémoires mortes que nous vous proposons sont toutes compatibles broches à broches pour les lignes d'adresses et de données. Elles diffèrent, cependant, par les fonctions des broches 18, 19, 20, 21 et 22 (**Tableau 2**).

Remarquons d'autre part que les sorties de leurs bus de données sont du type « trois-états » (tri state).

Comment décoder les adresses ?

La juxtaposition de plusieurs circuits de mémoire (RAMs ou PROMs) et de circuits d'interface (entrées/sorties), dont les éléments programmables sont vus par le microprocesseur comme un ensemble de cases-mémoires, pose un problème lorsqu'il s'agit d'éviter les conflits (deux circuits débitant sur le même bus, au même moment).

Il faut donc générer un signal pour chaque boîtier, lui signifiant que l'on désire le sélectionner (chip select) pour dialoguer avec lui. C'est à lui que l'on s'adresse.

L'ensemble des signaux de sélection (CS) peut être généré simplement par l'utilisation de circuits dits **décodeurs** (ou démultiplexeurs) du type 74LS139, 74LS138 ou 74154. ■

* Jean-Marc Nozeran est ingénieur « Sup-Aéro » et pratique l'enseignement des microprocesseurs dans plusieurs écoles d'ingénieurs réputées.

** Phan Son est ingénieur « Supélec » et ancien élève de l'I.A.E.

Nous remercions la société Labhire pour l'aide qu'elle nous a apportée dans l'étude de ces systèmes.

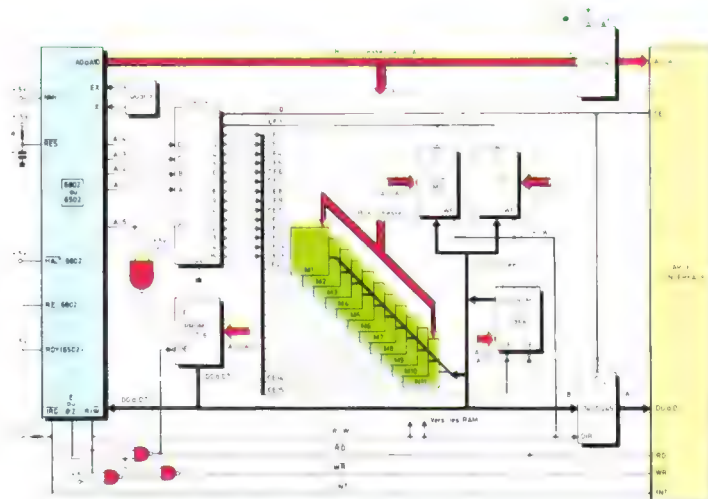


Fig. A. — Système à base de 6802 ou 6502. L'espace adressable est réparti en 16 pages de 2 k pour les 32 k inférieurs et une page de 32 k. La mémoire interne au 6802 est inhibée. Ce système utilise l'adressage direct pour accéder aux périphériques.

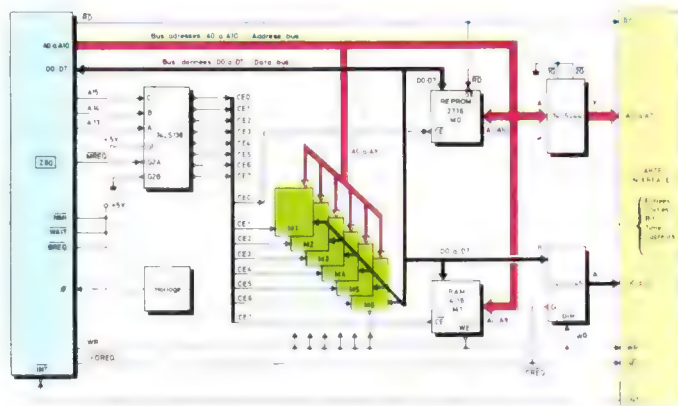


Fig. B. — Système à base de Z 80. L'espace d'adressage est découpé en huit pages de 8 k-octets.

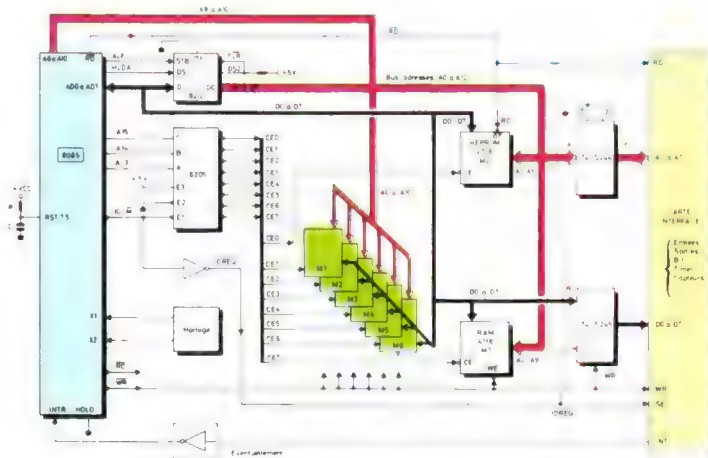


Fig. C. — Système à base de 8085. Les adresses de A_0 à A_{15} sont multiplexées avec le bus de données, d'où la présence du « latch » 8212. Le signal ALE (Address Latch Enable) sépare les données des adresses.

Tableau 1. — Les moyens d'échange des microprocesseurs les plus courants.














Micro-processeurs	Sens et moment de l'échange	Adressage et signaux de validation	Signaux supplémentaires pouvant être utilisés pour les échanges	Interruption
SC/MP	NRDS  NWDS 	Bus adresses multiplexé avec données NADS (address/date Strobe)	SENSE A ou B SOUT SIN FLAG 0, 1, 2	SENSE A NRST
8748	R \overline{D}  WR 	Bus adresses multiplexé avec port E/S  ALE (address latch enable)	EA T ₀ , T ₁	\overline{INT} \overline{RESET}
6800/6802	R/ \overline{W}  \emptyset 2 	Bus adresses séparé VMA (valid memory address)		\overline{IRQ} \overline{NMI} \overline{RESET}
6502	id.	id 6800		id 6800
8085	R \overline{D}  WR 	Bus adresses multiplexé avec données ALE (address latch enable)	IO/ \overline{M} entrees-sorties = 1 mémoire = 0 SID SOD	INTR RST TRAP
Z 80	R \overline{D}  WR 	Bus adresses séparé	 \overline{IORQ} — entrées/sorties  MREQ — mémoire	\overline{INT} \overline{RESET} \overline{NMI}

Tableau 2. — Fonctions des broches 18, 19, 20, 21 et 22 de différentes mémoires mortes, compatibles au niveau des autres broches. CS ou E : Chip Select ou Enable - OE : Output Enable - V_{pp} : tension de programmation.

	Type	Tensions	Capacité (bits)	18	19	20	21	22
PROM bipolaires	HM 7641 Harris MCM 7641 Motorola 6341 MMI 3624A Intel	+ 5 V	518 × 8	E4	E3	P/ E2	$\overline{E1}$	NC
	3628 Intel 7681 Harris 6381 MMI SN74S478 TI	+ 5 V	1 k × 8	CS4	CS3	$\overline{CS2}$	$\overline{CS1}$	A9
REPROM	2708	+ 5 V — 5 V + 12 V	1 k × 8	Pro-gram	V _{DD} (12 V)	\overline{CS} / WE	V _{BB} (— 5 V)	A9
	2758	+ 5 V	1 k × 8	\overline{CE} / PGM	AR	\overline{OE}	V _{pp}	A9
	2716 Intel 2516 Texas	+ 5 V	2 k × 8	\overline{CE}	A10	\overline{OE}	V _{pp}	A9
	2732 Intel 2532 Texas	+ 5 V	4 k × 8	CE	A10	\overline{OE} V _{pp}	A11	A9

La micro-informatique, c'est très simple avec l'AIM65 de Rockwell

le seul micro-ordinateur complet du marché économique* et performant

- imprimante et écran de 20 car.
- clavier ASCII standard
- gestion cassettes, TTY 20 mA et E/S
- basé sur le microprocesseur R6502 NMOS
- moniteur de 8 K
- support d'extension pour Assembleur, BASIC, ROM ou PROM

option : fond de panier au BUS STD 6500 et 6800

Toutes applications, enseignement, OEM, industrie.



1, place de la Balance SILIC 473 - 94613 RUNGIS Cedex
Tél. : (1) 687 12 58 - Télex : 202 312 Rocsyst

4, rue des Sœurs, 67810 HOLTZHEIM
Tél. : (80) 73 20 00 - Télex : 850 200 Sycost



88 bnp pub 786

* à partir de 2.665 F h.t. - Janvier 80

Pour plus de précision cerchez la référence 139 du « Service Lecteurs »

SI VOUS PENSEZ SYSTEMES...

l'imprimante EPSON TX80

possède trois atouts :

- SA ROBUSTESSE
- SON PRIX
- SES CARACTÉRISTIQUES

- 70 lignes par minute
- 80 caractères lignes (40 en double largeur)
- Impression à aiguilles en matrice 5 x 7
- 150 caractères par seconde
- 96 caractères ASCII et graphiques

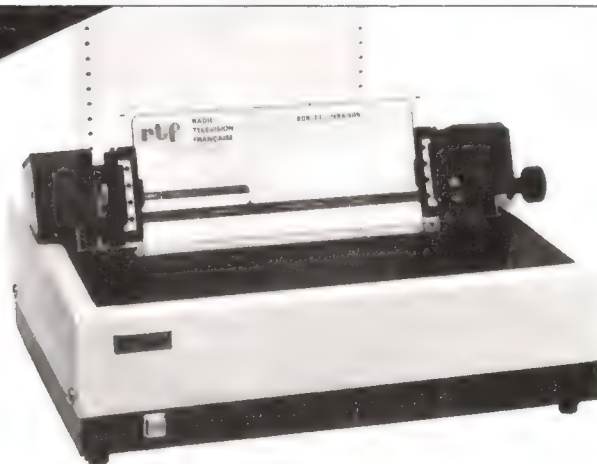
- Entraînement du papier par picots ou friction
- Ruban encreur nylon
- Nombre de copies 2 (1 original + 1 copie)
- Durée de vie de la tête 100 x 10⁶ caractères (14 pts par caractère)

interface

- Compatibilité centronics mode parallèle

options

- Interface PET 2001
- Interface TRS 80
- Interface APPLE II
- Interface série (RS232C et 20 mA) 300 à 9 600 BPS



... venez à Neuilly !

73, AV. Charles de Gaulle
bp 145 - 92202 Neuilly s/ Seine
Téléphone 747.11.01 - Télex 611985



RADIO
TELEVISION
FRANÇAISE

NOUVEAUX PÉRIPHÉRIQUES : **NCC'80**

périphérique assistance

organise à l'occasion de la NATIONAL COMPUTER CONFERENCE (NCC 80) sa mission annuelle portant sur l'étude des nouveaux produits et les tendances technologiques des périphériques.

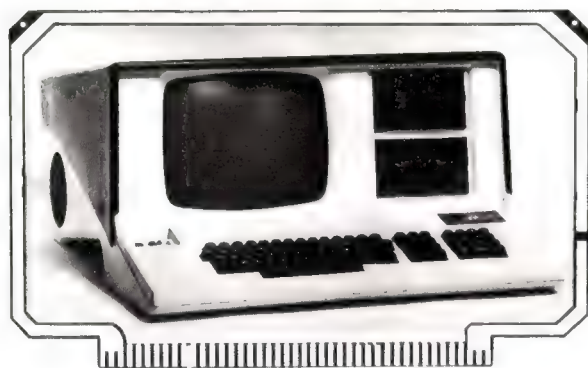
Cette action est complémentaire au « SERVICE D'INFORMATIONS PERIPHERIQUES » disponible sur abonnement.

Pour tout renseignement concernant ces services et nos réalisations de coupleurs spécifiques,

TELEPHONEZ AU : (76) 90.47.42 - Roger PARRIEL

Pour plus de précision cerchez la référence 141 du « Service Lecteurs »

Pour vos applications industrielles Le micro ordinateur français X 1*



- Microprocesseur 6800.
- Disquettes 5", 8" et disques durs.
- Ecran informatique 1.920 caractères.
- Clavier AZERTY (option lettres accentuées).
- Bac à 10 cartes.

*T.M. OCCITANE D'ELECTRONIQUE.

MICROMATIQUE
●●●●● **Europe s.a.**



*T.M. MOTOROLA.

Un ensemble de cartes format Exorciser*

- C.P.U. 6800.
- 8 K statiques.
- 16 K dynamiques.
- 16 K REPROM.
- I. EEE. 488.
- Carte horloge.

Périphériques

- Imprimantes à roue.
- Imprimantes à aiguilles.
- Console de visualisation.
- Perforateur/lecteur.

82/84 Bd des Batignolles 75017 Paris - tél. 387.59.79 +

Réalisation d'une carte de mémoire dynamique

Pour réaliser des mémoires à lecture-écriture de taille moyenne, ou importante, il est souvent intéressant d'utiliser les mémoires dynamiques pour plusieurs raisons. La première est que leur emploi permet une économie importante du nombre de boîtiers. En effet, à un instant donné, et pour un stade donné de la technologie, la capacité que l'on peut intégrer dans un boîtier est quatre fois plus grande avec des mémoires dynamiques qu'avec des mémoires statiques.

La seconde raison est leur consommation réduite : les mémoires statiques consomment beaucoup plus que les dynamiques.

Toutefois, les mémoires dynamiques présentent un inconvénient majeur qui a empêché les concepteurs de les utiliser aussi souvent qu'ils le souhaitaient. C'est le problème du rafraîchissement, dont nous aborderons l'étude au cours de cet article où nous proposons une méthode qui évite la complexité d'un procédé d'exclusion comme le DMA.

Dans notre réalisation, les cycles de rafraîchissement sont complètement « transparents » pour le microprocesseur (c'est-à-dire totalement ignorés de lui) et son fonctionnement n'est absolument pas ralenti par les cycles de rafraîchissement.

Avantages des mémoires dynamiques

La densité d'intégration des mémoires dynamiques est environ quatre fois plus élevée que celle des mémoires statiques. En effet, la cellule élémentaire (1 bit) est constituée pour une mémoire statique par une bascule bistable qui exige au minimum quatre transistors, tandis que la cellule dynamique se contente d'un seul transistor *. Par exemple on obtient maintenant très couramment des RAM statiques de 4 k-bits, alors qu'on obtient 16 k en dynamique et, alors que les 64 k dynamiques commencent à être échantillonnées, en statique, on arrive à des 8 k (ex. MK4118 = 1 k x 8) et — difficilement — à des 16 k (ex. TMS4016 = 2 k x 8).

Il en résulte une économie de connexions et d'encombrement de la carte, puisqu'il faut quatre fois

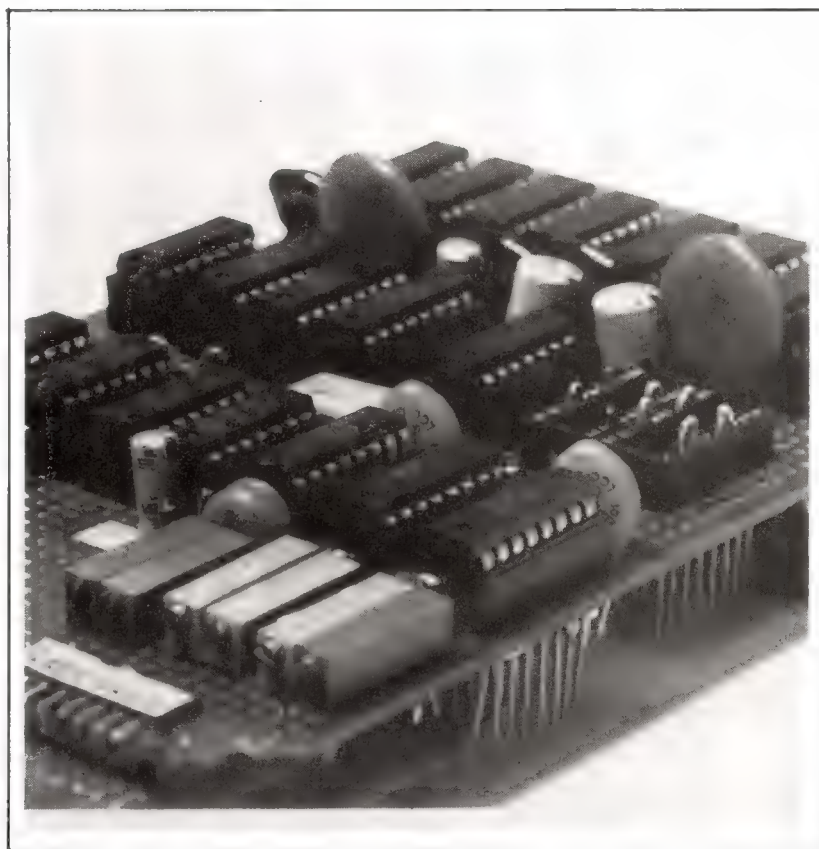


Photo 1. — Vue partielle du circuit wrappé d'une mémoire dynamique de 16 K octets.

moins de boîtiers en dynamique — du moins pour la partie mémoire pure.

De plus, les mémoires statiques ont une consommation beaucoup plus élevée que les dynamiques ; en effet, dans la bascule bistable, il y a toujours un des transistors qui conduit et consomme du courant en permanence. Dans les mémoires dynamiques, l'information est stockée dans la capacité parasite de la grille d'un transistor à effet de champ. Il n'y a consommation d'énergie qu'aux courts instants où on charge cette capacité pour écrire un « 1 ». Les mémoires dynamiques amènent donc une économie sur les alimentations et la ventilation.

Le rafraîchissement

Nous avons déjà dit que l'information est, dans le cas d'une mémoire dynamique, stockée sous forme de charge d'une capacité (parasite).

Comme tous les condensateurs, cette capacité fuit de sorte que l'information est perdue au bout d'un certain temps (généralement 2 ms) à moins qu'une opération ne soit effectuée pour régénérer (on dit rafraîchir) la charge avant qu'elle ne soit complètement perdue. En fait, les cellules sont groupées en lignes et tout accès (lecture ou écriture) à n'importe quelle cellule d'une ligne, rafraîchit toute la ligne. Ainsi, si la mémoire est utilisée de telle façon qu'on soit sûr que chaque ligne est sélectionnée au moins une fois toutes les 2 ms, alors on n'a pas besoin de précautions particulières. C'est, par exemple, le cas lorsque la mémoire est utilisée comme mémoire d'écran pour une unité d'affichage : toute la mémoire est lue à chaque balayage d'écran ; il est possible d'organiser les adresses pour assurer le rafraîchissement de toutes les lignes un nombre de fois suffisant pendant un temps de trame.

* Micro-Systèmes n° 3, page 48 : les RAM dynamiques et leur rafraîchissement.

Dans les mémoires dynamiques l'information est stockée dans la capacité parasite de la grille d'un transistor à effet de champ.

Réalisation

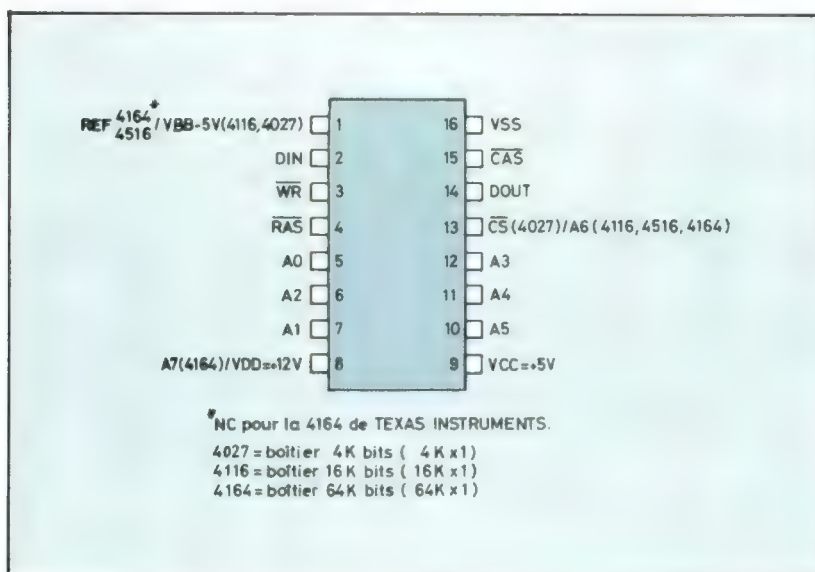
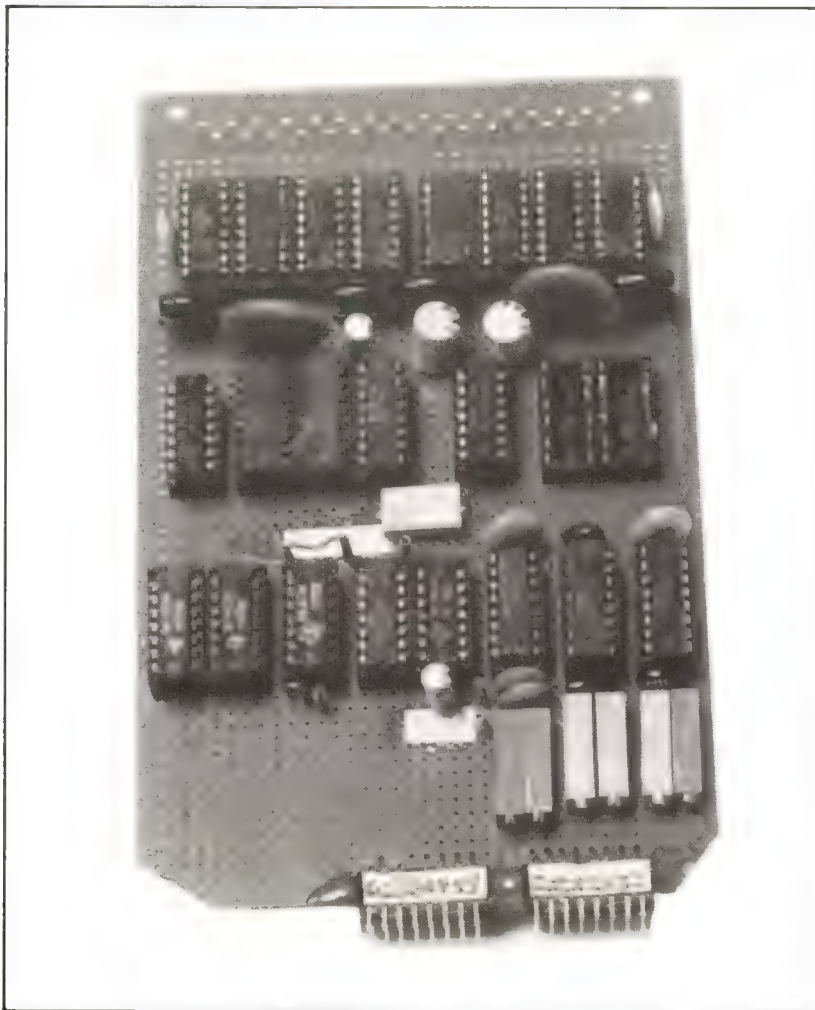


Fig. 1. — Brochage des RAM dynamiques 4027, 4116, 4516, 4164.

Photo 2. — Vue de dessus de la carte.



Mais, dans le cas général, les accès aux cellules sont tout à fait aléatoires. Un boîtier peut même être laissé au repos pendant plus de 2 ms. Il faut donc assurer spécialement un accès fictif périodique à chaque ligne. Le problème ne se pose pas au niveau des 3 à 5 boîtiers TTL qui généreront les signaux de rafraîchissement. Le fait est qu'il faut assurer l'exclusion mutuelle entre les cycles normaux demandés par l'unité centrale et les cycles de rafraîchissement dont la carte mémoire a l'initiative. Ceci oblige habituellement à inhiber l'unité centrale pendant les cycles de rafraîchissement et nécessite des circuits analogues à ceux utilisés pour le DMA. Ainsi, le gain en nombre de boîtiers procuré par les mémoires dynamiques, par rapport aux mémoires statiques, n'est pas aussi important que ce que laissait espérer leur plus grande intégration.

Principe de la carte

Le principe de notre réalisation, où les cycles de rafraîchissement sont complètement « transparents » pour le microprocesseur, repose sur les deux idées suivantes :

- Tout cycle-machine est la juxtaposition de deux phases à peu près égales : pendant la première, le microprocesseur élabore une adresse. L'accès-mémoire, proprement dit, a lieu pendant la seconde.

Ceci est exactement le cas du 6800 et des 650X où un cycle est formé des deux phases d'horloge $[\phi_1]$ et $[\phi_2]$, l'accès-mémoire proprement dit se produisant pendant $[\phi_2]$.

Mais ce concept peut être étendu au Z-80 où le signal MREQ peut jouer le rôle du signal ϕ_2 , et au 2650 où le signal OPREQ permet de distinguer les moments où le microprocesseur accède à la mémoire.

- Les nouveaux boîtiers de mémoires dynamiques rapides ont des temps de cycle (tableau 1) plus courts que la moitié du temps de cycle-machine typique de la plupart des microprocesseurs (500 ns

Modèle	4027-4 4116-4	4027-3 4116-3 4164-3	4027-2 4116-2 4164-2
Temps d'accès	250 ns	200 ns	150 ns
Temps de cycle	375 ns	375 ns	320 ns

Tableau 1. — Performances des mémoires dynamiques récentes.

* Les boîtiers mémoires désignés par 4116-3 chez Motorola possèdent des caractéristiques équivalentes à ceux référencés 4116-4 chez Mostek.

pour un microprocesseur à 1 MHz). Par suite, en adoptant la terminologie 6800-650X, les cycles-mémoire demandés par le processeur auront lieu au cours de la période $[\varnothing_2]$, tandis que les cycles de rafraîchissement seront autori-

sés pendant $[\varnothing_1]$. Si l'on choisit des mémoires assez rapides*, on est sûr que tout cycle de rafraîchissement sera terminé pendant $[\varnothing_1]$ avant d'accéder à la mémoire au cours de $[\varnothing_2]$.

La plus longue attente pour obtenir un cycle de rafraîchissement est égale à la durée de $[\varnothing_2]$ soit 500 ns.

Description

Le but est de réaliser une carte qui suit les principes précédents, devant fonctionner au départ avec un système à base de 6800 ou 650X (comme, par exemple, les KIM, SYM ou AIM, le MEK 6800D2 ou Micro-Systèmes 1). La réalisation

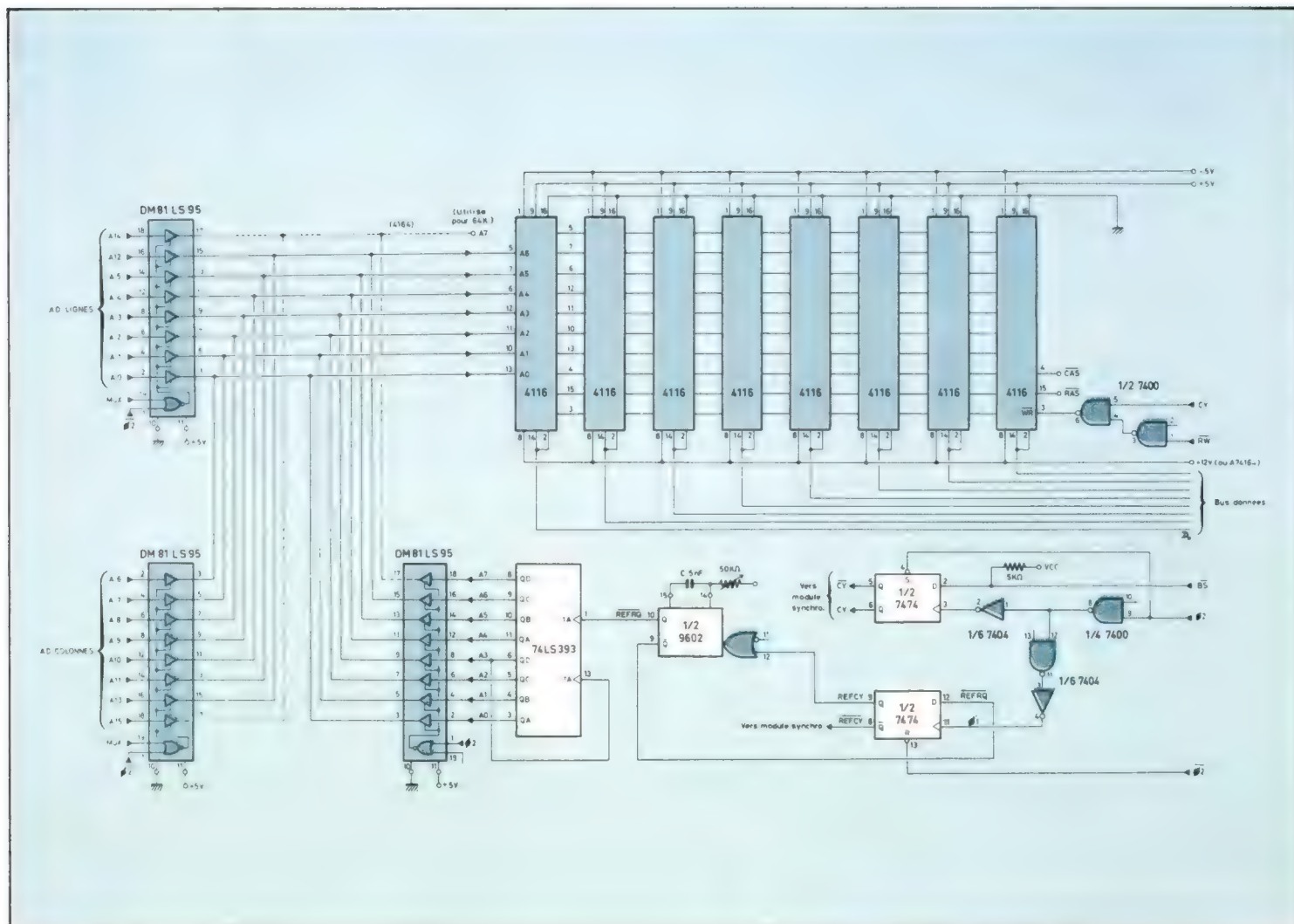
sera adaptable au Z-80 en utilisant MREQ à la place de \varnothing_2 .

Pour fixer les idées nous utiliserons des 4116, ce qui, pour 8 boîtiers, donne 16 k-octets de capacité. Mais l'adaptation aux 4027 (4 k) ou aux toutes nouvelles 4164 (64 k !) est facile compte tenu du brochage compatible de ces différents boîtiers (fig. 1).

Les schémas des différentes unités fonctionnelles de notre carte sont donnés figures 2 et 3.

La situation est compliquée par le fait que, sur les boîtiers 16 broches que nous utilisons, et qui sont devenus le standard de l'industrie, étant donné l'économie qu'ils apportent, il n'y a que 6, 7 ou 8 broches réservées à l'adresse. Celle-ci

Fig. 2. — Schéma général de la carte mémoire.



Les signaux

Nous décrivons, ici, les signaux les plus importants qui interviennent sur cette carte. Le diagramme des temps est donné **figure A**.

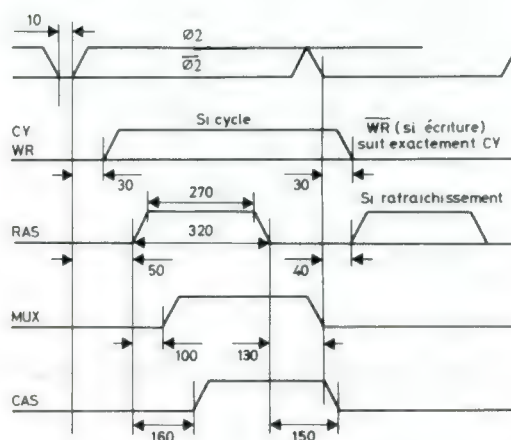


Fig. A. — Diagramme des temps (en ns). Tous les signaux sont exprimés en logique positive.

Parmi les possibilités offertes par le boîtier 4116, nous n'utiliserons que le cycle normal de lecture, le cycle normal d'écriture, et le cycle de rafraîchissement par **RAS** seul (Row Address Strobe).

Ceci permet de relier les lignes **DIN** (Data In) et **DOUT** (Data Out) ensemble à la ligne correspondante du bus de données (sauf pour les 4027).

$\phi 2$, $\overline{\phi 2}$: Horloge système fondamentale fournie par la carte microprocesseur. Noter que $\overline{\phi 2}$ doit être en avance sur $\phi 2$.

\overline{BS} : Bloc Sélectionné (actif bas) : dans notre système, un décodeur d'adresses décode les 4 fils adresse les plus hauts sur la carte MPU en 16 segments de 4K et les lignes résultats courent le long du fond de panier.

On assigne les adresses de la carte mémoire en en choisissant 1 pour un bloc de 4K, 4 pour un bloc de 16K, etc. Au lieu de cette méthode, on peut, bien sûr, procéder par décodage sur la carte mémoire elle-même.

CY : **CY**cle normal : est à 1 lorsqu'un cycle de lecture ou écriture est demandé par le processeur.

REFCY : **CY**cle **REF**resh : est à 1 lorsqu'un cycle de rafraîchissement est en cours.

\overline{REFRQ} : **Re**Quête de **REF**resh : est à 1 lorsque l'on a besoin d'un cycle de rafraîchissement ; ce cycle de rafraîchissement se produira à la prochaine période $[\phi 1]$. La transition négative de **\overline{REFRQ}** incrémente le compteur d'adresses de rafraîchissement en vue du prochain cycle de rafraîchissement.

\overline{RAS} : **Row Address Strobe** (actif bas) : ce signal mémoire l'adresse de ligne dans le boîtier-mémoire. Il est nécessairement accompagné de **\overline{CAS}** pour les cycles normaux alors qu'on n'a besoin que de lui pour les cycles de rafraîchissement. Dans notre réalisation, **\overline{RAS}** est donc déclenché tant par **CY** que par **REFCY**, alors que les signaux qui suivent ne sont déclenchés que par **CY**.

\overline{CAS} : **Column Address Strobe** : mémorise l'adresse colonne dans les boîtiers mémoire. Ce signal sert en même temps de sélection de boîtier pour les 4116 et 4164.

\overline{WR} : **E**criture : le signal est à 0 pendant **CY**, lors d'un cycle d'écriture.

MUX : Signal de multiplexage des adresses. Lorsqu'il est à 0 c'est l'adresse de ligne qui est présentée aux boîtiers-mémoire ; lorsqu'il est haut, c'est l'adresse de colonne.

Les temps

Le « timing » utilisé apparaît **figure A**. Il obéit aux spécifications des boîtiers mémoire et à celles du microprocesseur. L'expérience a montré que les temps ne sont pas trop critiques, les contraintes les plus importantes étant que $\overline{\phi 2}$ soit en avance sur $\phi 2$ et que le temps de précharge des mémoires (temps minimum pendant lequel **\overline{RAS}** doit rester à 1) soit respecté. Sur notre carte, toutes les durées d'impulsions sont déterminées par des monostables. Dans le premier prototype, les temps étaient ajustés à l'aide de résistances variables 10 tours coûteuses : on peut, en fait, en utiliser de plus simples. ■

doit être délivrée en deux fois grâce à un multiplexage. On donne successivement l'adresse ligne puis l'adresse colonne de la cellule mémoire.

Le compteur de rafraîchissement doit aussi accéder aux lignes d'adresse, quand celles-ci ne sont pas utilisées pour un cycle normal (écriture ou lecture).

Le multiplexage des adresses s'effectue simplement, sur notre carte, à l'aide de drivers 3 états DM81LS95. Il faut trois boîtiers de ce type : un pour les adresses de ligne, un pour les colonnes et un pour les adresses de rafraîchissement (fig. 2). La répartition des bits du bus adresse entre lignes et colonnes est, en fait, arbitraire puisque nous utilisons un rafraîchissement commandé par la carte mémoire.

Pour assurer une meilleure compatibilité au passage 4027-4116-4164, nous avons choisi :

- Pour les **lignes** = A0-A5, A12 (4116), A14 (4164).
- Pour les **colonnes** = A6-A11, A13 (4116), A15 (4164).

Réalisation pratique

La conception et la diffusion du circuit imprimé est assez délicate et ce pour différentes raisons.

D'une part, cette réalisation devra correspondre au standard de format des cartes de l'ensemble pour lequel elle est étudiée. Ensuite, la liaison entre la RAM dynamique et votre système nécessite la transmission d'un grand nombre de signaux qui transitent par un connecteur spécifique. A plus forte raison, ces deux problèmes se poseront si vous utilisez une technique de « fond de panier »*.

D'autre part, le nombre de liaisons étant assez important, le circuit imprimé sera nécessairement du type double faces. Dès lors, l'usage d'un système de liaison différent du nôtre vous imposera de nombreuses modifications sur les deux faces du circuit.

* Fond de panier : Les cartes constituant l'ensemble électronique viennent s'enficher dans des connecteurs disposés à la base du châssis.

Pour ces raisons une solution wrappée nous a semblé plus simple à mettre en œuvre. Nous avons donc retenu un procédé dit de « wrapping en continu ». Ce système évite d'avoir à couper le fil pour relier ensemble plus de deux composants. (Particulièrement pratique pour les boîtiers mémoires 4116.)

L'usage d'un oscilloscope s'avère fort utile pour le réglage des différents monostables. Mais il est nécessaire d'apprécier, à l'aide de celui-ci des durées avoisinant la vingtaine de nanosecondes.

On veillera à effectuer un découplage sérieux des circuits, et plus particulièrement des boîtiers RAM dynamiques.

Les signaux les plus importants qui interviennent sur cette carte vous sont donnés en encadré.

Extensions

Un certain nombre d'extensions

Photo 3. — Gros plan sur la partie wrappée. ►

de notre réalisation sont assez évidentes :

● Présence de plusieurs « lignes » de 8 boîtiers sur la carte

Ceci permet d'augmenter la capacité de la carte à peu de frais, le circuit de rafraîchissement, le

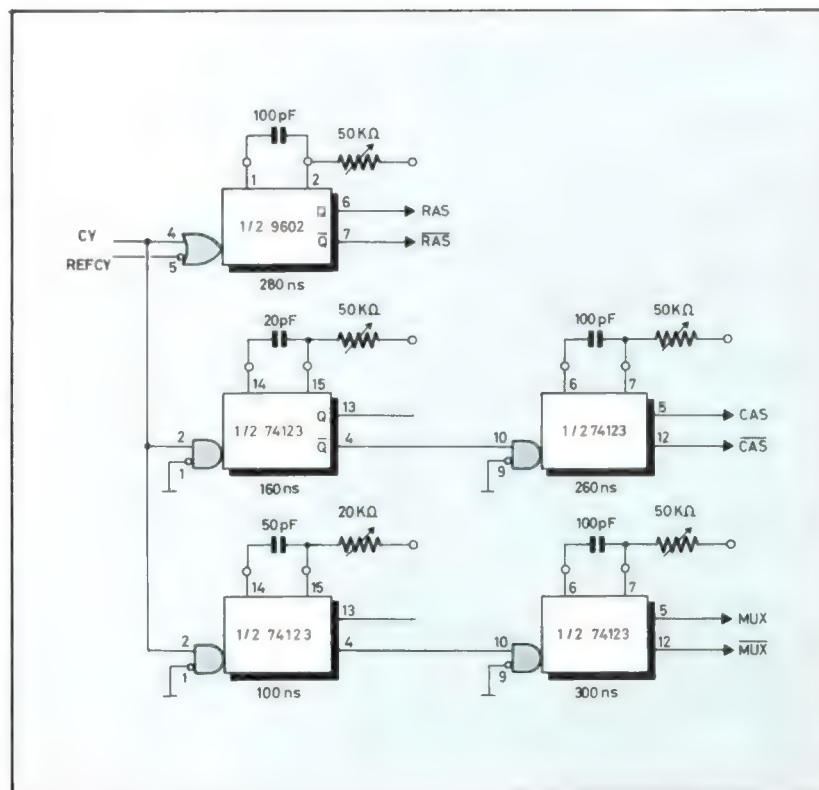
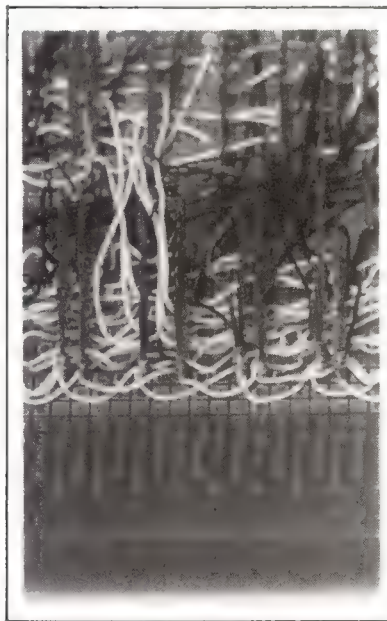


Fig. 3. — Module de synchronisation.

module de synchronisation et de multiplexage des adresses étant communs à toutes les lignes.

● DMA

L'idée de faire les cycles de rafraîchissement lorsque le microprocesseur n'accède pas à la mémoire évite toute la logique d'exclusion mutuelle. Les conditions qui permettent de faire la même économie pour le DMA sont réunies, à savoir qu'un cycle mémoire entier peut être accompli pendant $[0_1]$. On autorisera les cycles de DMA pendant la phase $[0_1]$, tout en donnant priorité au rafraîchissement en cas de simultanéité des demandes : de toutes façons le DMA est certain de ne pas avoir à attendre plus que la durée d'un cycle. Le procédé est totalement transparent : le processeur n'est jamais ni arrêté ni ralenti par le DMA. De plus, ce DMA attaché à la carte mémoire peut présenter un avantage supplémentaire : le concepteur du système

peut autoriser le DMA pour certains blocs-mémoire et pas pour d'autres.

● Alimentation sur batteries de secours

La faible consommation des mémoires dynamiques lorsqu'elles sont au repos les rend idéales pour des systèmes protégés contre les pannes d'alimentation grâce à des batteries ou des piles. Le + 12 V et le - 5 V ne posent aucun problème, le + 5 V doit être fourni aux circuits de rafraîchissement pour lesquels on choisira de préférence des boîtiers en version LS. Le seul problème est que l'horloge doit être maintenue. Une horloge oscillant librement, en cas de coupure, mais qui se synchronise sur $[0_2]$ lorsque le microprocesseur est en fonctionnement, peut être adjointe à la carte.

tiers de mémoires dynamiques 16 broches sont en fait faciles à mettre en œuvre. Dans notre réalisation, ni le rafraîchissement, ni le multiplexage des adresses ne pénalisent la vitesse du microprocesseur. Les 81LS95 jouent, en plus de leur rôle dans le multiplexage, celui d'amplifier le bus des adresses.

Le nombre de boîtiers TTL additionnels (c'est-à-dire de boîtiers qui ne sont pas les boîtiers mémoires proprement dits) est de 12 contre 9 dans une carte mémoire statique que nous avons construite et qui avait, de la même façon, le décodage d'adresses hors de la carte.

La simplification de câblage et d'implantation de la carte ainsi que la plus faible consommation compensent largement les trois boîtiers supplémentaires, et ce, a fortiori, pour les 16 k. ■

Conclusion

Cette étude montre que les boî-

D.J. DAVID



BOUTIQUE MICRO-INFORMATIQUE

125 rue Legendre 75017 Paris - Tél. : (1) 627.12.43

OUVERT TOUS LES JOURS sauf le dimanche de 9h à 19h sans interruption - M° La Fourche

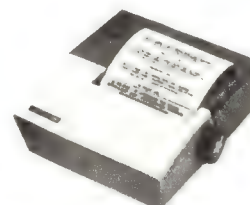
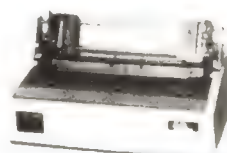
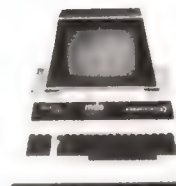
DÉMONSTRATION - VENTE SUR PLACE ET PAR CORRESPONDANCE - COMMANDE PAR TÉLÉPHONE - CRÉDIT CREG - CARTE BLEUE OU VISA ACCEPTÉES

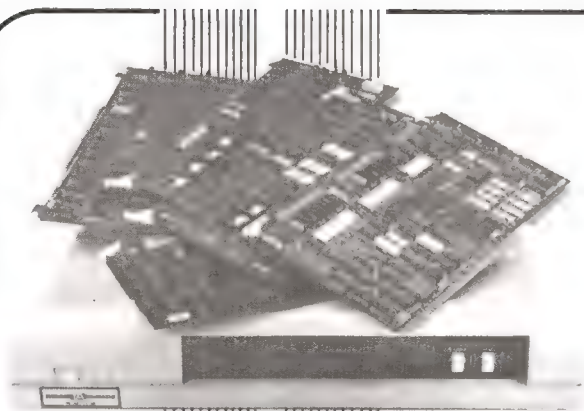
- Nous possédons **LE PLUS GRAND CHOIX DE LIVRES ET REVUES** sur la micro-informatique (ouvrages français et étrangers).
- Nous avons **DES CENTAINES DE PROGRAMMES** pour PET, CBM, TRS-80, APPLE II (Fortran, APL, NEW DOS, etc.).
- Nous commercialisons les micro-ordinateurs **PET, CBM, APPLE II, DISK DRIVE**, les imprimantes **OKI, EPSON, CENTRONICS, TREND COM**, etc.
- **INTERFACES** sonores pour PET, CBM, TRS-80 (à partir de 85 F T.T.C. avec listing de programme), houses pour PET, TRS-80, APPLE (49 F T.T.C.).
- **EXTENSION HORLOGE INTERNE** pour TRS-80 (350 F T.T.C. avec soft), clavier professionnel pour PET (1.300 F T.T.C.).
- Recherchons en permanence nouveaux programmes.
- **IMPORTANT** : nous pratiquons **LES PRIX LES PLUS BAS** du marché. N'hésitez pas à venir nous voir ou à nous écrire. Vous serez toujours bien accueilli !

Nom Prénom

Adresse complète
désire recevoir votre catalogue complet gratuitement.

ENVOYER à : SIDEG 125, rue Legendre, 75017 Paris





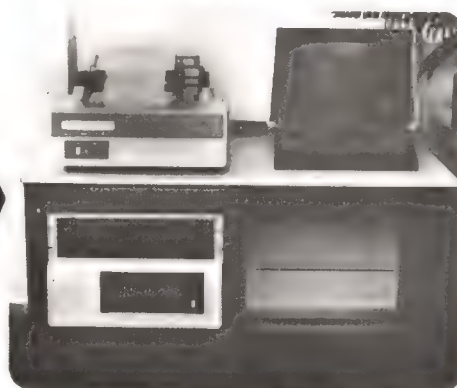
Cartes &
Systèmes
micro-
calculateurs

intel[®] MULTIBUS

...une solution
élégante et
quasi-universelle
à vos problèmes de :

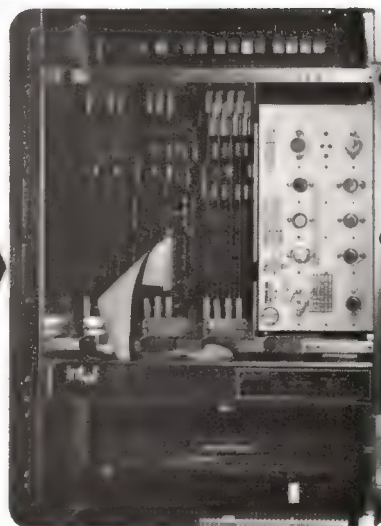
MULTIBUS

MULTIBUS



GESTION

**PROCESSUS
INDUSTRIELS**



Le **MULTIBUS** d'INTEL est devenu aujourd'hui un standard quasi-universel de la micro-informatique. Il permet d'associer les cartes INTEL de la famille SBC avec de nombreux micro-calculateurs en vue de réaliser aisément des systèmes de gestion ou des systèmes industriels.

Pour en savoir plus, écrire ou téléphoner à TEKELEC-AIRTRONIC, Département Périphériques et Systèmes, BP N° 2, 92310 Sèvres, Tél. (1) 534-75-35, Tél. 204 552 F. En Province: Aix-en-Provence: Tél. (42) 27-66-45 - Bordeaux: Tél. (56) 45-32-27 - Lille: Tél. (28) 41-65-98 - Lyon/Rhône/Alpes: Tél. (78) 74-37-40 - Rennes: Tél. (99) 50-62-35 - Strasbourg: Tél. (88) 35-69-22 - Toulouse: Tél. (61) 41-11-81.

TEKELEC TA AIRTRONIC

Pour plus de précision cerchez la référence 144 du « Service Lecteurs »



UN COURS DE BASE A DOMICILE... EFFICACE !

PAS DE LIVRES ABSTRAITS, MAIS...
UN COURS DÉTAILLÉ SUR LA FAMILLE 6800
ET LA NOUVELLE GÉNÉRATION.

PROGRAMME

- Réparti en 5 volumes dont 100 schémas et 50 manipulations
- Rappels complets de Logique
- Arithmétique binaire - Structure et organisation d'un MP - Etude de programmes - Test - La PILE - Les Interruptions - Les Interfaces PIA-ACIA.



INFORMATION-RÉPONSE RAPIDE

- ☐ Envoyez-moi votre programme
☐ Téléphonnez-moi au _____ heures _____

Nom _____

Adresse _____

Ville _____ Code _____

ENVOYER A MAËLIG: 6, av. Georges Clémenceau

(1) 355-63-40 91300 MASSY
011-62-62

Dans notre prochain numéro
(n° 12 - Juillet/Août 1980)

Réalisez un clavier ASCII à touches sensibles



Le clavier est le dispositif le plus utilisé pour la communication entre l'homme et la machine.

Associé à une visualisation graphique, ils forment un système de dialogue complet.

Dans notre numéro de juillet, nous vous proposerons la réalisation d'un clavier ASCII simple et robuste puisqu'il ne comporte aucune pièce mécanique, les touches étant sensibles.

Les touches sensibles détectent la présence du doigt de l'opérateur sur une zone du circuit imprimé. Dessinée suivant le symbole de chaque caractère, cette zone délimite physiquement l'emplacement des touches.

Principales caractéristiques de ce clavier :

- Génération d'un signal sonore au moment de la frappe.
- Mémorisation du code correspondant à la dernière touche sélectionnée.
- Touche « REPEAT » pour la répétition.
- Alimentation unique + 5 V compatible avec tous les micro-ordinateurs.
- Symboles graphiques.



**MICRO
SYSTEMES**

En vente chez tous
les marchands de journaux.

La programmation d'un microprocesseur

L'assimilation des techniques de programmation et en particulier l'utilisation des différents modes d'adressage, nécessite une certaine pratique. C'est la raison pour laquelle nous vous présentons aujourd'hui des exercices largement commentés.

Nous vous invitons vivement à les résoudre avant d'en lire le commentaire. Cet effort sera récompensé par la satisfaction que vous en tirerez lorsque « tournera » votre premier programme complexe.

Ces exercices seront aussi l'occasion de revoir les instructions de test et les calculs de branchements.

Dans notre prochain numéro, nous aborderons la programmation des boîtiers d'interface. Nous serons ainsi en mesure de dialoguer avec le « monde extérieur ».

Adresse	Code	Label	Mnémonique	Commentaire
0010	CE		LDX # \$ 00 00	Initialisation du Registre d'Index noté X
0011	00			X ← 0000
0012	00			
0013	4F		CLR A	Mise à zéro de l'accumulateur A
0014	A7	Loop	STA A \$ 20, X	Ranger le contenu de A à l'adresse 20 + le contenu de X
0015	20			
0016	4C		INCA	Ajouter 1 au contenu de A
0017	08		INX	Ajouter 1 au contenu de X
0018	8C		CPX # \$ 00DF	Comparer le contenu de X à la consigne 00DF précisée dans l'instruction
0019	00			
001A	DF			
001B	26	BNE Loop		Test si Z = 0 retour à l'étiquette Loop
001C	F7			
001D	3F		SWI	Interruption logicielle

Fig. 1. - Devinez ce que réalise ce programme !

Nous vous proposons dans ce premier exemple de déterminer ce que réalise le programme de la figure 1.

Pour cela, analysons ensemble chacune des instructions.

La première instruction « LDX # \$ 0000 » initialise le registre d'index X. En effet, il s'agit d'un chargement de X (Load X), en mode immédiat (#), de la valeur hexadécimale (\$) 0000. Le contenu de X est donc initialisé à 0.

Nous vous rappelons que X est un registre 16 bits spécialement adapté aux calculs itératifs.

L'instruction CLRA dont le code machine est 4F en adressage implicite, met à zéro le contenu de l'accumulateur A. STA A \$ 20, X donne l'ordre au microprocesseur de ranger le contenu de l'accumulateur A (c'est-à-dire 0) à l'adresse effective donnée par l'addition du contenu du registre d'index et du déplacement (ou « offset ») précisé avec l'instruction (ce déplacement vaut ici 20).

Le déplacement, toujours positif, est limité à un seul octet.

A l'adresse 0016, apparaît l'instruction INCA, (Incrémenter de l'accumulateur A) qui ajoute 1 au contenu de A. Ceci peut être noté de la façon suivante :

(A) + 1 → A

Cette instruction est suivie,

ligné 0017, de INX donc d'une incrémentation du registre d'index.

Comme nous l'avons vu dans notre précédent article, le test par programme se fait à l'aide de deux instructions :

C P X et B N E

L'instruction CPX effectue la comparaison entre le contenu du Registre d'Index et une consigne précisée dans l'instruction (00DF pour notre exemple).

Rappelons que la comparaison effectue en réalité une soustraction « virtuelle » dont le résultat nul positionne l'indicateur d'état Z du registre des codes conditions, à 1.

Dans notre exemple, par incrémentations successives, le registre d'index contient 00DF, valeur que l'on vient comparer à la consigne 00DF. Le résultat nul positionne l'indicateur Z à 1.

L'instruction de test BNE (Branch if Not Equal) impose au microprocesseur un SAUT à l'instruction désignée par l'étiquette « LOOP » si Z = 0.

Dans le cas contraire, le microprocesseur continue en séquence et traite SWI, c'est-à-dire la fin du programme (SoftWare Interruption).

Avez-vous deviné le rôle de ce programme ? Il s'agit bien sûr de ranger

à des adresses successives, des nombres en ordre croissant (fig. 2).

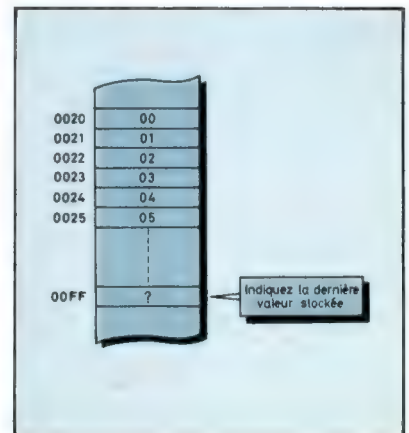


Fig. 2. - Les premiers nombres entiers sont rangés dans l'ordre croissant à partir de la case mémoire d'adresse 0020.

Deuxième exemple

Considérons deux tableaux TAB₁ et TAB₂ de 16 cases. Chaque case contient un nombre BCD (décimal codé binaire). On désire écrire un programme additionnant successivement les cases homologues des deux tableaux, les résultats BCD des additions étant rangés dans un tableau de mêmes dimensions baptisé TAB₃.

Essayons de résoudre ensemble ce problème. Pour cela, nous établissons le schéma de la figure 3 en choisissant et en plaçant les adres-

Le code BCD

Rôle de l'instruction DAA

Le code BCD (Binaire Codé Décimal) permet de convertir directement en binaire **chaque** nombre décimal de 0 à 9.

Ainsi, un nombre à un chiffre est codé sur 4 bits, un nombre à 2 chiffres sur 8 bits...

Un octet représente donc en BCD 2 chiffres décimaux.

Vous trouverez ci-dessous le tableau d'équivalence : décimal, binaire, code BCD.

Décimal	Binaire	BCD
0	0 0 0 0	0 0 0 0
1	0 0 0 1	0 0 0 1
2	0 0 1 0	0 0 1 0
3	0 0 1 1	0 0 1 1
4	0 1 0 0	0 1 0 0
5	0 1 0 1	0 1 0 1
6	0 1 1 0	0 1 1 0
7	0 1 1 1	0 1 1 1
8	1 0 0 0	1 0 0 0
9	1 0 0 1	1 0 0 1
10	1 0 1 0	0 0 0 1 0 0 0 0
11	1 0 1 1	0 0 0 1 0 0 0 1
12	1 1 0 0	0 0 0 1 0 0 1 0
13	1 1 0 1	0 0 0 1 0 0 1 1
,		1 3
,		
,		
,		
25	1 1 0 0 1	0 0 1 0 0 1 0 1
		2 5

Lors d'une addition de deux chiffres BCD, après exécution de l'instruction DAA, le résultat n'est pas exprimé en hexadécimal, mais bien en BCD. Clarifions ceci tout de suite à l'aide de l'exemple suivant :

09 ← BCD
+ 04 ← BCD
= 0D ← Valeur hexadécimale se trouvant dans un accumulateur

Après DAA = 13 ← Valeur traduite en BCD se trouvant dans le même accumulateur.

L'instruction DAA permet donc de travailler en BCD sans passer par le code hexadécimal.

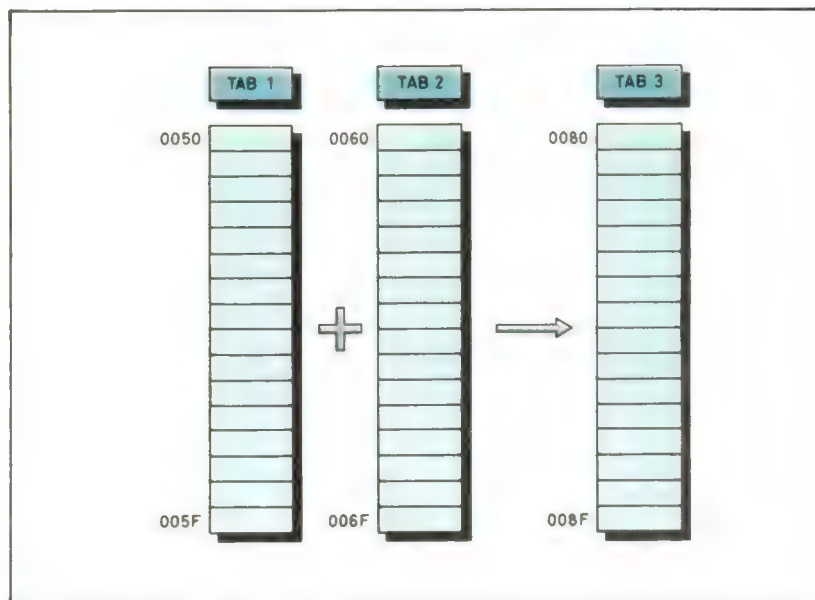


Fig. 3. - Le problème est posé...

ses de début et de fin de chaque tableau.

Le problème revient, en fait, à répéter 16 fois des instructions dites fondamentales qui sont :

- Charger un registre de travail avec le contenu de l'adresse désignée.
- Additionner à ce contenu une nouvelle case mémoire dont l'adresse est également désignée.
- Effectuer une correction décimale, c'est-à-dire employer l'instruction d'ajustement décimal DAA dont nous détaillerons l'action.
- Ranger le résultat en mémoire.

L'établissement du programme assembleur ne devrait plus maintenant vous poser de problèmes puisqu'il s'agit, mis à part l'ajustement décimal, d'instructions déjà étudiées. Le rôle de DAA est détaillé dans notre encadré.

Essayons de construire un premier algorithme de traitement.

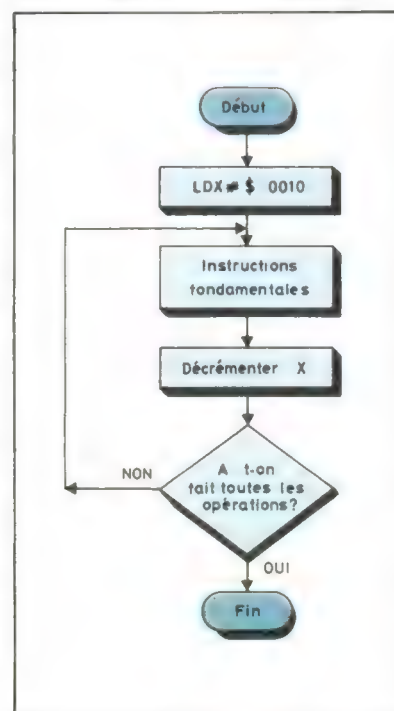
Puisqu'il s'agit de faire 16 calculs du même type, nous utiliserons le registre d'Index, en le chargeant avec la quantité 16 que nous codons en hexadécimal, c'est-à-dire 10_H. Pour chaque calcul effectué, le registre d'index X sera décrémenté (fig. 4).

Ceci nous conduit à l'organigramme de la figure 5 et au programme de la figure 6.

Ce programme ne possède pas d'instruction de comparaison.

En effet, quand le registre d'index, par décrémentations successives, contiendra la quantité 0000 (après avoir effectué les 16 calculs), l'indicateur d'état Z sera égal à 1, ce qui entraînera, pour le microprocesseur, le traitement de

Fig. 4. - Pour chaque valeur de X, la série des instructions fondamentales est exécutée.



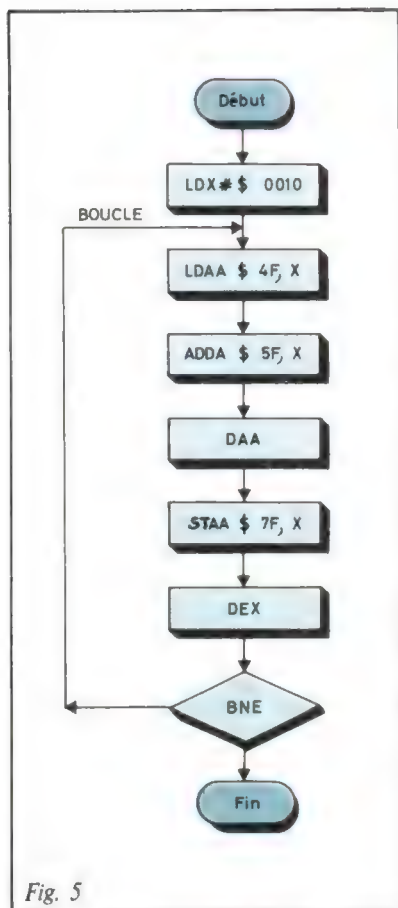


Fig. 5

Fig. 5. - Organigramme de traitement de l'addition des cases homologues de 2 tableaux.

Fig. 6. - Programme correspondant à l'organigramme de la figure 5.

Fig. 7. - Les 16 cases mémoires d'adresses 0000 à 0010 sont remises à 00.

Fig. 8. - Programme correspondant au schéma de la figure 7.

l'instruction suivante SWI (Interruption logicielle).

Nous concluerons cet article entièrement consacré à l'adressage indexé, par un programme (fig. 7 et 8) qui remet à zéro 16 cases mémoires d'adresse 0000 à 0010.

La première instruction LDX # \$ FFEF initialise le registre d'index en le chargeant avec la quantité notée dans l'instruction.

Les instructions CLR \$ 11, X et INX assurent la mise à zéro des cases mémoires d'adresse 11 + FFEF, c'est-à-dire de 0000 à 11 + FFFF soit 0010.

Il suffit d'incrémenter le registre d'index une dernière fois (FFFF + 1 = 0000) pour assurer la sortie de la boucle LOOP en venant positionner l'indicateur d'état Z à 1.

P. JAULENT*

* P. Jaulent est ingénieur conférencier à la société de formation continue MAELIG.

Adresse	Code	Label	Mnémonique	Commentaire
0010	CE		LDX # \$ 0010	Initialisation du Registre d'Index
0011	00			
0012	10			
0013	A6	boucle	LDAA \$ 4F, X	Charger A, avec le contenu de l'adresse 4F + X
0014	4F			
0015	AB		ADDA \$ 5F, X	Additionner au contenu de A le contenu de l'adresse 5F + X
0016	5F			
0017	19		DAA	Correction décimale
0018	A7		STAA \$ 7F, X	Ranger le contenu de A, à l'adresse 7F + X
0019	7F			
001A	09		DEX	Décrémenter le registre X
001B	26		BNE boucle	Test, si Z = 0 branchement à l'étiquette (label) boucle
001C	F6			
001D	3F		SWI	Interruption programmée

Fig. 6

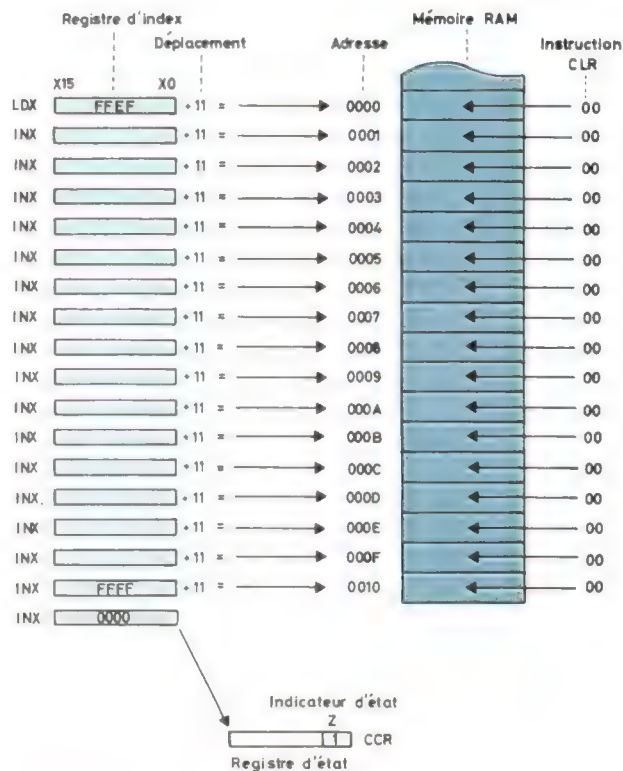


Fig. 7

Fig. 8

Adresse	Code	Label	Mnémonique	Commentaire
0020	CE		LDX # \$ FFEF	Initialisation du Registre d'Index
0021	FF			
0022	EF			
0023	6F	Loop	CLR \$ 11, X	Mise à zéro des cases mémoires d'adresse 11 + X
0024	11			
0025	08		INX	Incrémenter le Registre d'Index
0026	26		BNE LOOP	Test, branchement à l'étiquette LOOP si Z = 0
0027	FB			
0028	3F		SWI	Interruption programmée



votre micro-informatique !

Vous êtes industriel, chercheur, enseignant, particulier, membre de profession libérale.

Nous sommes une équipe d'ingénieurs ayant une position de leader sur le marché de la micro-informatique et nous avons une expérience unique en matière d'installation et maintenance de systèmes.

Nous sommes faits pour nous entendre.



Micro Informatique Diffusion

47, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE, 75011 PARIS. TÉL. : 357.83.20.

● **Micro-ordinateurs.** Apple Commodore Pertec.

● **Périphériques.**

Floppys, disques durs, imprimantes, terminaux clavier-écran, tables traçantes, tables à digitiser.

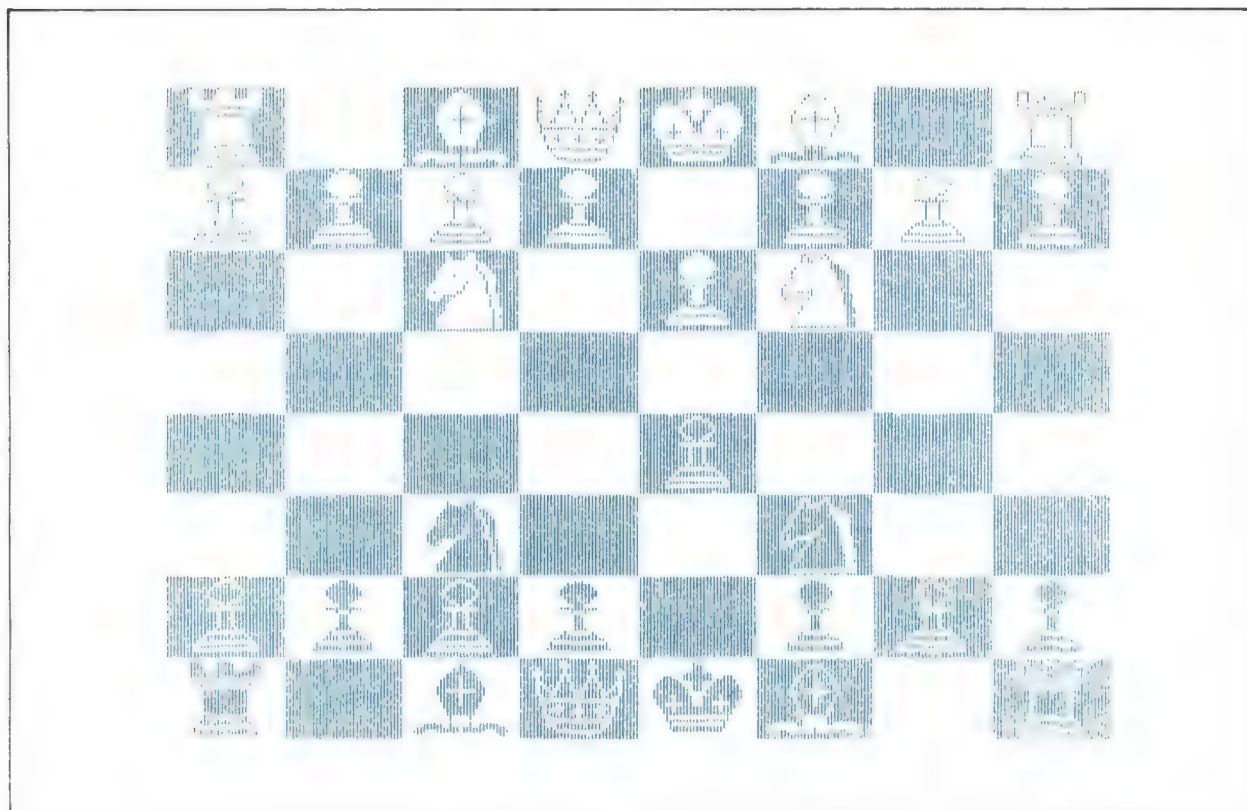
● **Interfaces.**

Pour terminaux de tous types (V24RS232C, 8 bits parallèles). Entrées analogiques. Sorties analogiques. GPIB. Entrées BCD. Cartes base de temps horloge. Calcul rapide.

Ouvert de 9h à 12h et de 14h à 19h. Sauf le dimanche.

Pour plus de précision cercelez la référence 146 du « Service Lecteurs »

Sargon II : un programme d'échecs pour micro-ordinateurs



Representation, par Sargon II, de l'échiquier (Doc. Sivéa).

Le 26 décembre 1979 eut lieu, à Montpellier, une grande première : la participation d'une machine à un tournoi d'échecs en France. L'introduction des programmes parmi des joueurs humains s'est déjà faite aux Etats-Unis avec notamment en 1976 la retentissante victoire de « Chess 4.5 » au championnat Open du Minnesota.

Un certain mystère entourait ce programme « Sargon II » fonctionnant sur Apple II, et bien peu de joueurs désiraient que le tirage au sort les désigne pour affronter devant un large public (Sargon II était l'attraction « numéro un » pour la grande masse des spectateurs) une petite cassette dont les pensées sont transmises sur un écran de télévision.

C'est finalement un joueur de Montauban, M. Mege, qui eut l'honneur de participer à la première partie officielle jouée en France contre une intelligence artificielle.

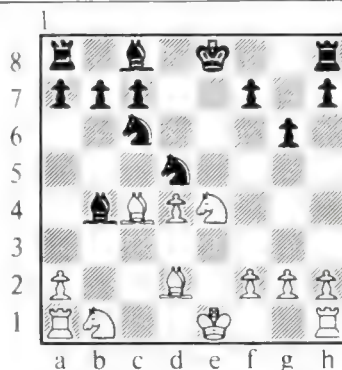
Le classement Elo de M. Mege est de 1 770 points. Rappelons qu'un débutant a environ 1 000

points, le champion du monde A. Karpov en a 2 720.

Chaque joueur avait 2 h 30 mn pour effectuer ses quarante premiers coups, pour avoir droit ensuite à seize coups à l'heure.

Un opérateur gérait le temps de réflexion de Sargon II en alternant la force III où Sargon II réfléchit environ deux minutes et la force IV où Sargon II répond en six minutes environ. Regardons la partie :

Blancs = Mege	Noirs = Sargon II
1. E2-E4 E7-E5	2. G1-F3 B8-C6
3. F1-C4 F8-C5	4. B2-B4 C5-B4



5. C2-C3 B4-E7	6. D2-D4 E5-D4
7. C3-D4 G8-F6	8. F3-G5 D7-D5
9. E4-D5 F6-D5	10. D1-H5 G7-G6
11. H5-H4 E7-B4	12. C1-D2 D8-E7
13. H4-E4 E7-E4	14. G5-E4

(Diagramme 1)

Dans cette position Mege, extrêmement anxieux, fut soulagé par le coup de Sargon II :

14. C6-D4 ? (Mauvais, les Noirs perdent une pièce)	21. H1-D1 suivi du mat)
15. C4-D5 D4-C2	22. C1-B2 D8-E7
17. D2-B4 C8-G4	24. D5-B4 H8-B8
19. E4-F6 E8-D8	26. B1-C3 B4-F4
20. C6-B7 C7-C5	28. A8-E4 F5-F2
21. H1-D1 suivi du mat)	30. C3-A2 F7-G6
22. C1-B2 D8-E7	32. A1-B2 D6-C7
23. F6-D5 E7-D6	34. E1-E7 H7-H6
24. D5-B4 H8-B8	36. G7-H7 A5-A4
25. B2-A1 B8-B4	38. C3-D5 G5-G4
26. B1-C3 B4-F4	40. D5-F6 C8-D8
27. G2-G3 F4-F5	42. B6-G6 D7-E7
28. A8-E4 F5-F2	44. H2-H4 A4-A3
29. E4-G6 F2-A2	46. G4-F4 F5-E6
30. C3-A2 F7-G6	48. H5-H6 D5-E6
31. A2-C3 A7-A5	
32. A1-B2 D6-C7	
33. H1-E1 E6-D7	
34. E1-E7 H7-H6	
35. E7-G7 G6-G5	
36. G7-H7 A5-A4	
37. H7-H6 C7-B7	
38. C3-D5 G5-G4	
39. H6-B6 B7-C8	
40. D5-F6 C8-D8	
41. F6-D7 D8-D7	
42. B6-G6 D7-E7	
43. G6-G4 E7-E6	
44. H2-H4 A4-A3	
45. B2-A3 E6-F5	
46. G4-F4 F5-E6	
47. H4-H5 E6-D5	
48. H5-H6 D5-E6	

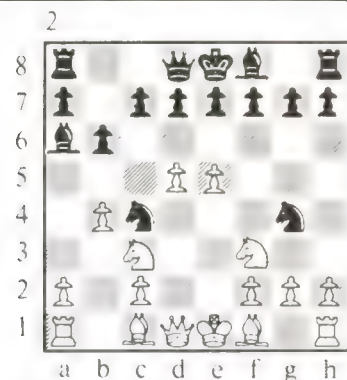
- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 49. H6-H7 E6-E5 | 50. H7-H8 E5-D6 |
| 51. H8-H5 D6-E6 | 52. H5-F7 E6-E5 |
| 53. F7-F6 E5-D5 | 54. F4-D4 D5-C5 |
| 55. F6-D6 C5-B5 | 56. D4-B4 B5-A5 |
| 57. D6-B6 Echec et Mat. | |

Sargon II allait concéder une défaite encore plus nette à la deuxième ronde contre M. Carlucci (1 590).

Puis, il perdit encore les troisième et quatrième parties contre des joueurs n'ayant pas non plus marqué le moindre point dans les rondes précédentes.

Enfin, le 29 décembre, l'événement que tout le monde attendait se produisit : Sargon II gagna :

- | | |
|-------------------------------------|--|
| Blancs =
Sargon II | Noirs =
M. Tachon
(Non classé) |
| 1. D2-D4 B8-C6 | 2. D4-D5 C6-A5 |
| 3. B1-C3 B7-B6 | 4. G1-F3 G8-F6 |
| 5. B2-B4 A5-C4 | 6. E2-E4 C8-A6 |
| 7. E4-E5 F6-G4 | |
- (Diagramme 2)



8. D1-D4 ! (Attaquant simultanément les deux cavaliers. Sargon II, ici en force IV, ne laisse jamais passer ce genre de coups.)
- 8... E7-E6
- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| 9. F1-C4 B6-B5 | 10. C4-B5 A6-B5 |
| 11. C3-B5 D8-B8 | 12. D5-E6 F7-E6 |
| 13. D4-C4 C7-C6 | 14. B5-D6 F8-D6 |
| 15. E5-D6 B8-D6 | 16. C4-G4 E8-G8 |
| 17. C1-H6 F8-F7 | 18. E1-G1 E6-E5 |
| 19. H6-E3 F7-F6 | 20. A1-D1 D6-F8 |
| 21. D1-D7 F6-G6 | 22. G4-C4 G8-H8 |
| 23. F3-E5 F8-E8 | 24. E5-G6 E8-G6 |
| 25. D7-C7 A8-F8 | 26. E3-A7 H7-H5 |
| 27. A7-D4 H5-H4 | 28. D7-G7 G6-E4 |
| 29. G7-E7 et les Noirs abandonnèrent. | |

La sixième ronde connut un incident. Le joueur désigné pour affronter Sargon II s'y refusa obstinément. Cet homme d'un certain âge ne voulait jouer que contre un humain et tous les arguments des organisateurs restèrent vains. Sar-

gon II marquait un point par forfait.

Nouvelle surprise pour la dernière ronde : Sargon II attendit une heure l'arrivée de son adversaire (qui n'était pas au courant du fait qu'il jouerait contre une machine) et gagna encore par forfait.

Le score de 3 points sur 7 est donc plutôt flatteur pour Sargon II et je ne sais si les responsables des classements Elo français prendront en compte les deux victoires de Sargon II par forfait pour lui attribuer son total de points.

Tests sur Sargon II

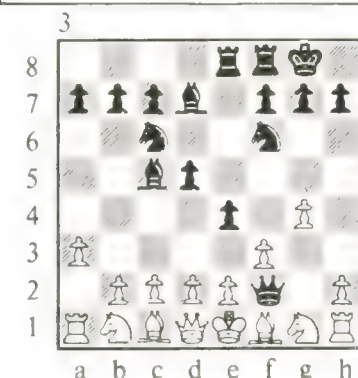
Sargon II se présente sous forme de **cassette** ou de **disquette** au prix approximatif de 250 F. Bien entendu, il faut avoir à sa disposition un Apple II. (On peut aussi utiliser un TRS 80, mais le graphisme des pièces sur l'écran est tellement simplifié qu'on a un mal fou à les reconnaître.) Je dois au passage remercier la société SIVEA et M. Cleenewerck, son directeur, pour avoir mis à ma disposition ce micro-ordinateur.

Une fois la disquette introduite, on voit apparaître les noms des auteurs du programme : un couple d'Américains : Don Spracklen, informaticien, et Kathe Spracklen, son épouse, joueuse d'échecs.

Sargon II possède sept niveaux de jeu : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6. Je choisis le niveau 0 (réponses instantanées de Sargon II) et les Blancs. Des figurines, aussi nettes que celles imprimées dans les bons livres d'échecs, apparurent, attendant mon premier coup. Je décidai de me faire « hara-kiri », test intéressant à poser aux machines, beaucoup d'entre elles ignorant vos coups suicidaires et jouant l'ouverture de manière classique, sans profiter immédiatement des occasions offertes. Je tapai 1. F2-F3. Le pion blanc clignota sur F2, disparut pour apparaître une case plus haut. Très joli. Trois secondes plus tard, le cavalier B8 clignota et sauta sur C6. Voici la partie :

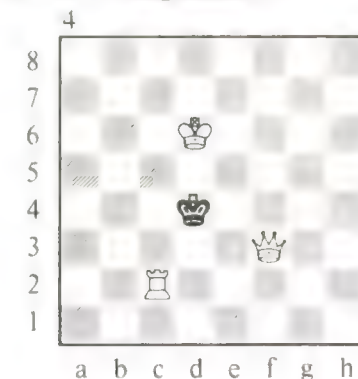
- | | |
|----------------|----------------|
| 1. F2-F3 B8-C6 | 2. G2-G4 G8-F6 |
| 3. A2-A3 D7-D5 | 4. A1-A2 C8-D7 |
| 5. A2-A1 E7-E5 | 6. A1-A2 F8-C5 |
| 7. A2-A1 E8-G8 | 8. A1-A2 D8-E7 |

- | | |
|------------------------------|-----------------|
| 9. A2-A1 A8-E8 | 10. A1-A2 E5-E4 |
| 11. A2-A1 E7-E5 | 12. A1-A2 E5-D4 |
| 13. A2-A1 D4-F2 Echec et Mat | |
- (Diagramme 3)



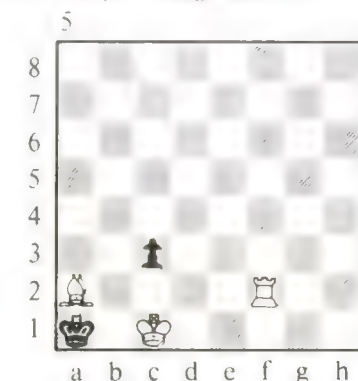
On remarquera aisément que le programme Sargon II fait grand cas de la centralisation des figures !

Comme pour les autres machines, la résolution des problèmes concrets (mat en n coups) représente le point fort de ce programme : (diagramme 4).



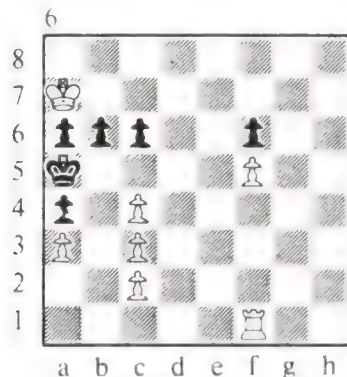
Trente secondes seulement furent nécessaires à Sargon II pour trouver : F3-H3.

Une minute de réflexion suffit à Sargon II pour résoudre ce mat en 3 coups : (diagramme 5).



1. A2-G8 !

Puis, à tout hasard, j'essayai un « Mat en 4 coups ». Les autres machines vendues dans le commerce n'ont pas une profondeur de calcul suffisante pour trouver au-delà des « Mat en 3 coups » (diagramme 6).



Pendant sa réflexion, Sargon II affiche le coup auquel il pense. C'est ainsi qu'apparurent A7-B7, F1-B1, F1-E1, puis, vingt minutes après, la solution : F1-C1 ! Simultanément un « bip » retentit et « MATE IN 3 » s'afficha.

En effet, si 1... B6-B5 2. C4-C5 B5-B4 3. C3-B4 A5-B5 4. C2-C4 Mat, et si 1... C6-C5 2. C1-D1 B6-B5 3. D1-D5 B5-C4 4. D5-C5 Mat.

De même que le dernier de la série des « Chess Challenger », Sargon II sait jouer les finales simples Dame + Roi contre Roi et Tour + Roi contre Roi.

Conclusion

Si Sargon II n'est pas encore un programme capable d'inquiéter des joueurs humains en compétition, il me semble être le plus fort des programmes en vente, force surtout remarquable aux niveaux rapides 0 et 1. En tout état de cause, nous pourrions le vérifier au cours du prochain article puisque je ferai s'affronter entre elles toutes ces petites machines.

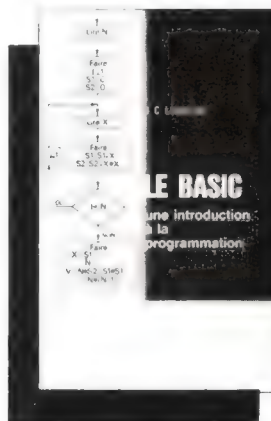
L'avantage du Sargon II réside surtout dans son rapport qualité (certaine) - prix (250 F). Par contre, son emploi est problématique pour les amateurs d'échecs puisqu'il est lié à la possession d'un micro-ordinateur. ■

Nicolas GIFFARD *

* Précisons, tout de même, que Nicolas Giffard était champion de France d'échecs en 1978.

Eyrrolles

LE BASIC



une introduction à la programmation par J.C. LARRECHÉ

Cet ouvrage est une introduction à la programmation. Il permet aux non initiés de se familiariser avec l'ordinateur et d'entreprendre ensuite l'étude de langages plus complexes. Au sommaire 4 parties : Introduction à la programmation, Définition du langage basic, Comment réaliser un programme en basic, Programmes utiles.

120 Pages

66 F*

AU CŒUR DES MICROPROCESSEURS



par D. GIROD et R. DUBOIS
collection
Pratique de l'informatique"

Sommaire : Les microprocesseurs 8080 et 6800 : Organisations externes et internes. Le jeu d'instructions. Exemples de programmation. Les circuits périphériques. Les circuits d'entrée/sortie ou coupleurs. Les interfaces pour périphériques. Les circuits d'interfaces série. La famille 8085, 6802, Z 80. Les langages de programmation pour microprocesseurs. Les mémoires associées aux micro processeurs.

224 pages

120 F*

***prix pratiqués à
LA LIBRAIRIE
DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
61, boulevard Saint-Germain
75240 PARIS cedex 05**

pour toute commande joindre le règlement
port pour un ouvrage 8,50 F
par ouvrage supplémentaire
ajouter 1,30 F

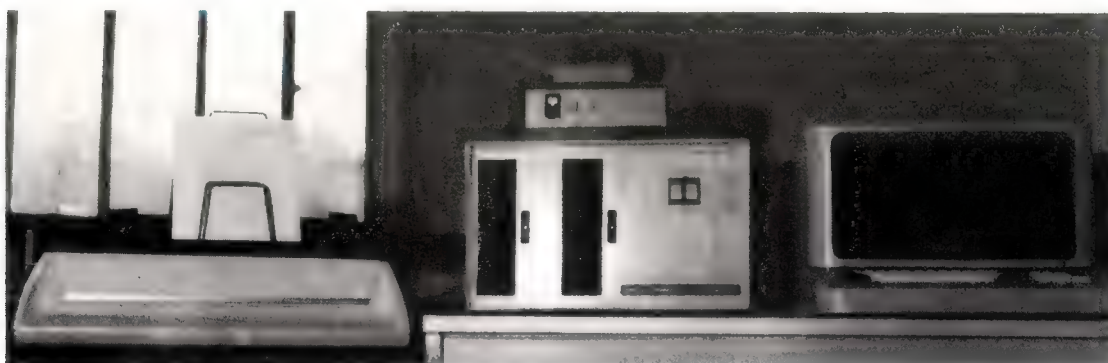
MS

SOCIETE FRANÇAISE D'ETUDES ET DE MICRO-INFORMATIQUE

SOFREMI

C'EST

- UN CENTRE DE PROMOTION POUR **L'APL**
- UN CLUB DES UTILISATEURS **MCM**
- UN CENTRE DE FORMATION **APL**
- UN SERVICE BUREAU **TRAITEMENT DE TEXTE**
- LE DISTRIBUTEUR EXCLUSIF DE **MCM**



Système MCM 900

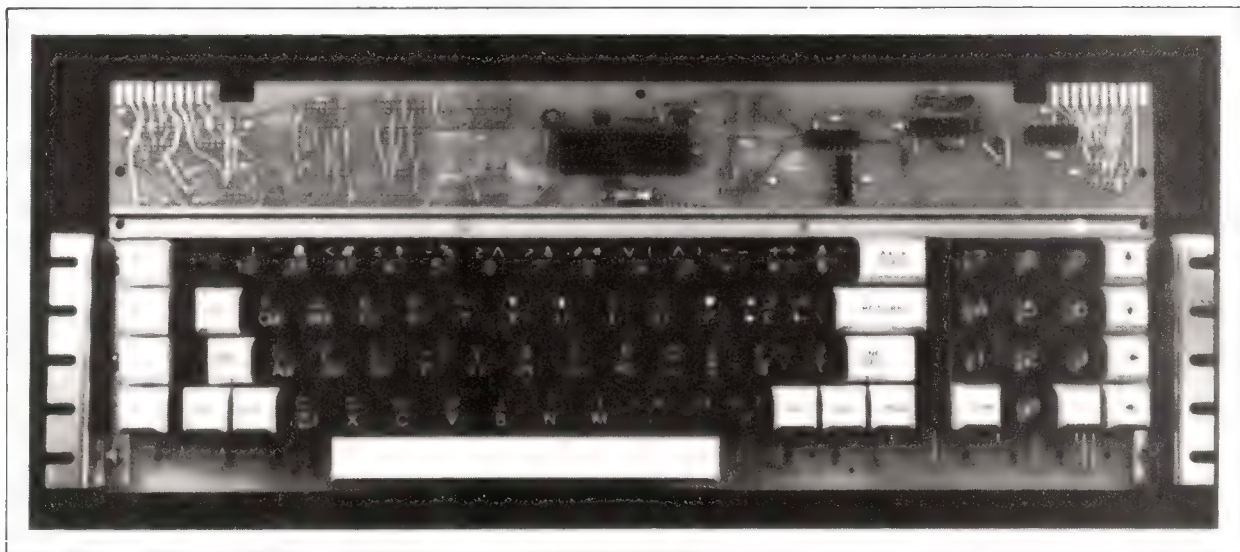
■ UN ANIMATEUR : **FRANÇOIS PRUD'HOMME**

TEL. 772 25 13

SOFREMI 6, Rue Paul Bert 92800 PUTEAUX

Pour plus de précision cerchez la référence 148 du « Service Lecteurs »

Présentation du langage APL



Un clavier APL du commerce (Doc ISC).

Nous entamons ici l'examen détaillé des possibilités du langage APL dans une optique pratique.

Si APL se prête en effet très bien à des formulations mathématiques sophistiquées, cet aspect risque de rebuter un certain nombre de lecteurs peu familiers de ce genre de notations. C'est donc à eux que nous avons d'abord pensé dans cette série d'exposés. Les autres trouveront de remarquables présentations systématiques d'APL dans d'excellents ouvrages que nous fournirons prochainement en référence bibliographique.

Nous supposons, pour la clarté de l'exposé, que nous disposons d'un micro-ordinateur APL dont le moyen de dialogue est soit un ensemble clavier-écran soit un terminal imprimant.

Une pression sur la touche « RETURN », qui a pour effet de communiquer à l'ordinateur le texte tapé au clavier, sera symbolisée par le signe ↵.

Les variables APL

Comme tous les autres langages, APL travaille sur des **variables** repérées chacune par son **nom** et dont le contenu, qui est un **objet** est susceptible de varier. Nous ne nous étendrons pas davantage sur cette notion elle-même qui est familière au lecteur de Micro-Systèmes. Voyons plutôt les règles qui régissent la définition des noms de

variables, sachant que ce qui suit ne constitue pas une norme :

- le premier caractère doit être une lettre de l'alphabet ou le delta (Δ),
- les caractères suivants peuvent être :
 - les lettres de l'alphabet (A à Z),
 - les chiffres (0 à 9),
 - les caractères delta et souligné (Δ et $_$) *
- le nombre de caractères significatifs varie suivant la machine, 3 sur MCM, 77 sur IBM,
- un nom de variable ne peut pas contenir de blanc.

Voici quelques exemples de noms de variables autorisées et non autorisées :

Validés	Non validés
A	1 A
A 1 Δ	$_ \Delta _$
$\Delta _ \Delta$	α A B
$\Delta \Delta \Delta$	G / L
$\Delta _ _$	∇ F \emptyset N C
X Y Z T	\square C R

Une variable représente n'importe quel type d'objet APL (chaîne de caractères, tableau, numérique...) sans qu'il soit nécessaire de lui adjoindre un signe spécial de reconnaissance ou d'opérer un dimensionnement initial. Dans

la « présentation du langage APL » (Micro-Systèmes n° 10) nous n'avons travaillé que sur des numériques. Pour indiquer à l'ordinateur que le contenu de la variable est constitué de caractères, on place ces caractères entre quotes (') :

- A — ' α ' signifie « la variable A contient le caractère α »
- A — ' 1 ' signifie « la variable A contient le caractère 1 » et non pas le numérique 1 !

Pour bien percevoir la différence, exécutons sur l'ordinateur les opérations suivantes :

```
A — ' 1 '
B — 2
A + B ↵
```

L'ordinateur répond : DOMAIN ERROR (Erreur de domaine), message qui signifie dans le cas présent que l'on a commis l'erreur d'essayer d'additionner un caractère avec un numérique, opération qui n'a bien entendu aucun sens.

Les constantes APL

Ce sont soit des valeurs numériques soit des caractères. Les numériques peuvent être classés en plusieurs catégories :

- **Les entiers** : 12, 1047, -72.

(On notera que le signe moins

* Les règles concernant la validation des noms de variables pouvant varier d'un système à l'autre, il est préférable de les vérifier sur votre manuel d'utilisation.

est surélevé par rapport à la notation habituelle, ceci afin de le distinguer de l'opérateur « moins » que nous verrons plus loin. La différence tient dans le fait que le signe moins (⁻) fait partie intégrante du nombre alors que l'opérateur moins (−) s'applique à ce nombre.

● **Les réels** : 1.115, -32.767.

● **Les nombres avec notation exponentielle** :

2.12 8 signifie $2,12 \times 10^8$

-1.045 -3 signifie $-1,045 \times 10^{-3}$

Les constantes caractères, encore appelées constantes alphanumériques sont constituées de l'ensemble des signes susceptibles d'être formés au clavier.

Les **objets** APL que nous venons de voir sont les plus simples qui puissent exister puisqu'ils sont constitués d'un seul élément. L'une des facilités d'APL est de pouvoir regrouper plusieurs éléments et de les structurer d'une manière commode pour le traitement désiré.

Les vecteurs

Les vecteurs constituent la première sophistication permise par APL pour représenter les données. Nous allons en effet repérer par un nom, non plus une seule donnée, mais un ensemble cohérent de données, ce qui, par la suite, va nous permettre de travailler directement sur l'ensemble. C'est ainsi que nous définissons un **vecteur** des âges des élèves d'une classe par :

AGE	—	10	12	11	13	12	12	10	14	14	10
-----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

et un vecteur de caractères ou vecteur alphanumérique par :

MESSAGE	—	'BONJOUR? CA VA?'
---------	---	-------------------

(remarquez les quotes ')

Rappelons que pour connaître la **taille** du vecteur (le nombre d'éléments qui le constitue), nous employons l'opérateur ρ (rho)

10 ρ AGE \rightarrow (return)

15 ρ MESSAGE \rightarrow

Autrement dit, le vecteur AGE comprend 10 éléments qui sont des

nombres et le vecteur MESSAGE en contient 15 qui sont des caractères. APL donne bien sûr la possibilité d'accéder à chaque élément d'un vecteur. Ceci se fait par spécification d'index. L'extraction du 3^e élément de AGE s'obtient par :

AGE [3] \rightarrow

11

On peut également extraire un sous-vecteur à partir d'un vecteur en spécifiant, au lieu d'un seul index, un vecteur d'index. Si nous tapons :

MESSAGE [2 3 12 13 14] \rightarrow

on obtient la réponse

ON VA

qui constitue un nouveau vecteur alphanumérique de 5 éléments, créé dynamiquement par la machine, c'est-à-dire au cours du calcul lui-même et auquel nous aurions d'ailleurs pu attribuer un nom.

Plus généralement, les index peuvent résulter eux-mêmes d'un calcul et il arrive fréquemment que l'on trouve entre crochets des expressions APL complexes.

Les tableaux à plusieurs dimensions

En plus des vecteurs, qui sont des tableaux à une dimension, APL permet de donner aux objets qu'il traite des structures à plusieurs dimensions.

Ce caractère multidimensionnel

d'un objet peut provenir :

— soit d'une déclaration du pro-

grammeur,

— soit de l'action de certains opérateurs sur des vecteurs.

Nous nous occuperons de ce deuxième cas, qui met en jeu des notions plus complexes, plus loin dans la suite de ces exposés. Pour le moment, contentons-nous du premier cas qui est celui de la déclaration des dimensions par le programmeur. Ceci va nous permettre d'introduire par l'exemple une notion fondamentale en APL.

Nous venons de voir l'utilisation de l'opérateur ρ comme moyen de déterminer la taille d'un objet. On dit que dans ce cas que ρ est utilisé comme opérateur **monadique** en ce sens qu'il n'agit que sur un seul opérande.

Si nous écrivons maintenant :

CLASSE — 2 5 ρ AGE

nous utilisons ρ comme opérateur **dyadique** puisqu'il met en jeu deux **opérandes**, l'un placé avant l'opérateur et l'autre après. Le premier opérande 2 5 indique que l'on veut structurer les données qui suivent l'opérateur sous la forme d'un tableau à 2 lignes et 5 colonnes.

La **figure 1** résume l'utilisation de l'opérateur ρ en opérateur monadique et en opérateur dyadique.

Si nous faisons maintenant :

ρ CLASSE \rightarrow

nous obtenons

2 5

L'opérateur ρ appliqué à l'objet CLASSE indique qu'il s'agit d'un tableau de 2 lignes et de 5 colonnes. Allons plus loin et faisons :

$\rho\rho$ CLASSE \rightarrow

Nous appliquons l'opérateur ρ au résultat de ρ CLASSE, autrement dit au vecteur des dimensions de l'objet CLASSE. Dans notre exemple le résultat est 2 puisque le vecteur 2 5 possède 2 éléments. Cette double application de l'opérateur ρ nous a donné le **rang** de l'objet CLASSE.

La **figure 2** montre un résumé des dimensions et des rangs pour les différents objets rencontrés en APL.

Faisons le point...

Nous connaissons à présent les « matériaux » que nous allons mettre en œuvre : ce sont les objets APL.

Scalars, vecteurs, tableaux, nous savons les définir et les repérer grâce à l'emploi de l'opérateur ρ sous deux formes différentes, la forme monadique (un seul opérande) et la forme dyadique (deux opérandes).

Nous commençons à savoir faire « fonctionner » une suite d'opérateurs APL sachant que le premier opérateur est celui le plus

à droite de l'expression et que le suivant est celui situé immédiatement à sa gauche.

ATTENTION : quelques débutants zélés ont parfois tendance à dire qu'« APL se lit de droite à gauche ». Non ! Ce sont les **opérateurs**, et eux seuls, qui s'appliquent en partant de la droite. Cette règle simple qui supprime tous les problèmes habituels de priorité entre opérateurs est pourtant celle sur laquelle trébuche le plus facilement le néophyte.

Les opérateurs scalaires

Après nous être étendus sur l'opérateur ρ en raison de son

Fig. 3. — Les opérateurs scalaires. Le même symbole peut désigner deux opérateurs différents suivant qu'on l'utilise en monadique ou en dyadique.

OPERATEUR ρ			
Monadique		Dyadique	
	Taille et rang	Sens	Restructuration
Exemple	ρ AGE \rightarrow Taille du vecteur AGE	Exemple	CLASSE \rightarrow 2 5 ρ AGE AGE est à organiser sur 2 lignes et 5 colonnes
Résultat	10	Résultat	10 12 11 13 12 12 10 14 14 10

Fig. 1. — L'opérateur ρ peut agir sur 1 opérande ou 2 opérandes, il est donc utilisé comme opérateur monadique et comme opérateur dyadique.

Fig. 2. — Les différents types d'objets rencontrés en APL avec leurs dimensions et leurs rangs.

Type de l'objet (\emptyset BJ)	Dimensions (ρ \emptyset BJ)	Rang ($\rho\rho\emptyset$ BJ)
Scalaire (0,1, ..., 'A', ...)	Pas de dimension	0
Vecteur	n éléments	1
Matrice	n lignes, p colonnes	2
« PAVÉ »	m plans, n lignes, p colonnes	3
Tableau multidimensionnel	a, b, c, ... p valeurs	p

LES OPERATEURS SCALAIRES

Symbole	monadique	dyadique	Symbole	monadique	dyadique
+	Identité + 14 12 1.13E4 -14.625 14 12 1.13E4 -14.625	Addition 6 2.15 -1E4 + -3 4 7 3 6.15 -9.993E3		Valeur absolue 1 -7 0 6 -2.3 7 0 6 2.3	Reste de la division 4 7 8 9 10 3 0 1 2
-	Opposé - 3 6 -12 -3 -6 12	Soustraction 2.44 6 -3 -1 5 -7 1.44 1 4	!	Factorielle ! 0 1 2 3 4 1 1 2 6 24	Combinaisons C_n^p 2 3 4 5 3 6 10
x	Signe de... x 3 62 -15 -1.5E6 0 1 1 -1 -1 0	Multiplication 3 2 6 X 1 0 -2 3 0 -12	O	pi fois 0.5 1 2 1.5708 3.1416 6.2832	Fonctions trigonométriques Exemple : 1 0 . 5 1 1.5 signifie « sinus de 0.5, 1 et 1.5 radians »
÷	Inverse ÷ 3 4 .1 .3333 .25 10	Division 3 2 -7.44 ÷ 10 -2 9 .3 -1 -.82667			Si A est l'objet auquel on applique la fonction, voici la liste des opérations trigonométriques possibles :
*	Exponentielle (e^x) * 1 2 3 2.7182 7.3886 20.0837	Puissance (x^y) 2 * 0 1 2 3 4 5 1 2 4 8 16 32			7 0 A Tangente hyperbolique 6 0 A Cosinus hyperbolique 5 0 A Sinus hyperbolique 4 0 A $\sqrt{1 + A^2}$ 3 0 A Tangente 2 0 A Cosinus 1 0 A Sinus 0 0 A $\sqrt{1 - A^2}$ -1 0 A Arc sinus -2 0 A Arc cosinus -3 0 A Arc tangente -4 0 A $\sqrt{A^2 - 1}$ -5 0 A Arc sinus hyperbolique -6 0 A Arc cosinus hyperbolique -7 0 A Arc tangente hyperbolique
⊙	Logarithme népérien ⊙ 1 2.7182 0 1	Logarithme de base X 2 ⊙ 1 2 4 8 16 0 1 2 3 4			
⌈	Arrondi supérieur ⌈ 7.25 -2.3 6 8 -2 6	Maximum -3 6 1 ⌈ 0 3 2 0 6 2			
⌊	Arrondi inférieur ⌊ 7.25 -2.3 6 7 -3 6	Minimum -3 6 1 ⌊ 0 3 2 -3 3 1			

importance pratique, nous allons enrichir notre arsenal d'opérateurs d'une variété appelée opérateurs scalaires. Nous avons déjà vu avec l'opérateur ρ , qu'APL utilise le même symbole pour désigner deux opérateurs différents suivant qu'on l'utilise en monadique ou en dyadique, ceci afin de limiter le nombre de notations. Nous allons détailler l'exposé pour un opérateur scalaire et nous nous contenterons pour les autres de les décrire succinctement sous forme d'un tableau.

L'opérateur x

L'opérateur « **croix** » en monadique est l'opérateur « signe de... ».

Exemple :

```

      x3  →
1
      x-7 →
-1
      x0  →
0

```

Le résultat est 1,0 ou -1 suivant que le nombre est positif, nul ou négatif. Appliquons l'opérateur à un vecteur :

```
3.84 612 -27.6 -1.12E10
```

Le résultat est un vecteur de même dimension composé de 1, de 0 et -1

```
1 1 -1 -1
```

De même, si on applique l'opérateur « signe de » à un tableau à plusieurs dimensions, on obtient un tableau de même taille et de même rang composé de 1, de 0 et de -1.

Voyons maintenant l'utilisation de l'opérateur « croix » en dyadique. Nous retrouvons tout simplement la bonne vieille multiplica-

tion algébrique, généralisée à des objets APL :

```
1 4 5 x -3 2 0 →
donne -3 8 0
```

Les éléments du premier vecteur sont multipliés avec les termes correspondants du second vecteur. Ceci suppose bien entendu que les tailles soient identiques.

Si nous tapons par exemple :

```
1 4 5 x -3 2 →
```

L'ordinateur nous renvoie le message : LENGTH ERROR (Erreur de longueur). Une exception à signaler toutefois ; les tailles des objets peuvent être différentes à condition que l'un d'eux soit un **scalaire**. L'opération suivante est tout à fait valable :

```
3 x 1 7 -3 →
3 21 -9
```

Cette exception est tolérable car il ne peut pas y avoir d'ambiguïté sur le sens de l'opération que l'on veut effectuer à savoir multiplier par 3 chacun des termes du vecteur 1 7 -3.

Pour les autres opérateurs scalaires, nous nous sommes contentés, pour progresser plus vite, d'une présentation en tableau, sachant que toutes les règles d'utilisation présentées dans le cas de l'opérateur « croix » sont rigoureusement valables pour tous les autres opérateurs scalaires (fig. 3).

Des exemples...

Pour bien nous familiariser avec les opérateurs d'une part et leur manipulation d'autre part, voici quelques exemples détaillés :

I Soit l'expression :

```
1 0 0 0.5 1 1.5
```

En partant de la droite nous rencontrons l'opérateur O utilisé en monadique : il n'y a pas d'opérande à gauche mais un opérateur. Ceci nous crée un vecteur V : $0 \pi/2 \pi 3 \pi/2$:

```

1 0 0 0.5 1 1.5
      V
1 0 0  $\pi/2$   $\pi$   $3\pi/2$ 

```

Nous retrouvons ensuite l'opérateur utilisé cette fois en dyadique : $1 \text{ O } V$; autrement dit, nous cherchons le sinus de chaque élément du vecteur V. La réponse est donc un vecteur représentant les sinus soit : $0 \ 1 \ 0 \ -1$.

II Nous cherchons à constituer un vecteur V dont le 1^{er} élément soit la circonférence d'un cercle de rayon $R = 7$, soit $2 \pi R$ et le deuxième élément la surface de ce cercle soit $\pi x 7 x 7$. En exprimant que ce vecteur est « pi fois 7 que multiplie le vecteur 2 7 », nous pouvons écrire :

```
V ← O 7 x 2 7
```

III Le théorème de Fermat affirme que les nombres $2^{2^N} + 1$ sont premiers. Nous voulons faire calculer les cinq premiers nombres de Fermat à l'ordinateur.

— Nous élevons 2 aux différentes puissances de 1 à 5.

```
2 * 1 2 3 4 5 (2N)
```

— Nous élevons 2 aux nouvelles puissances que nous venons de calculer

```
2 * 2 * 1 2 3 4 5
```

— Nous ajoutons 1

```
1 + 2 * 2 * 1 2 3 4 5
```

Et voici soumis à votre sagacité quelques petits problèmes que vous pourrez toujours essayer de traiter à la main en attendant de disposer de votre micro APL. Bon courage et rendez-vous dans le prochain numéro de Micro-Systèmes pour la solution et pour la suite d'APL avec de nouveaux opérateurs.

1. Soit un vecteur $A \leftarrow 10 \ 11 \ -4 \ 1.25E-7$. Quelles sont les valeurs de $1 + \rho A$ et de $\rho A + 1$?

2. Donnez en APL les valeurs des racines de l'équation du second degré $AX^2 + BX + C = 0$ qui sont, on le rappelle :

$$\frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

3. Ecrivez l'expression qui donne un vecteur dont les éléments sont le sinus, le cosinus et la tangente de l'angle $\pi/7$.

LE MICRO-ORDINATEUR DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE



- Basé sur le Pascal Assemblé
- Mémoire de masse à mini floppy disques 116 Kb
- Visualisation alphanumérique (24 lignes - 40 colonnes) et graphique basse et haute résolution (280 x 192 points)
- Noir et blanc et couleur
- Nombreuses cartes d'interface (Timer, IEEE 488, Série, Parallèle, Processeur arithmétique rapide, carte PROM, CAD, CDA, etc).

L'ensemble comprenant :

- 1 APPLE II PLUS 48 Kb RAM
- 1 Unité de Mini Floppy Disques 116 Kb
- 1 Ecran de visualisation N et B alphanumérique et graphique 9 pouces
- 1 Imprimante alphanumérique et graphique HARD COPY AXIOM 820

17 950 Francs H.T.

- Option instrumentation scientifique
Carte IEEE 488 - GPIB

1 800 Francs H.T.

SYMAG

SYSTEMES MICROINFORMATIQUES ET APPLICATIONS
13, rue de la République / 38000 GRENOBLE
Téléphone (76) 54.57.26 et (76) 54.45.62

GROUPE DE CENTRALIENS SPÉCIALISÉ EN MICRO-INFORMATIQUE

- Analyse votre problème.
(Gestion, stock, facturation, comptabilité)
- Réalise un programme «sur mesure».
- L'implante sur le
micro-ordinateur approprié
- Organise sa mise en route
dans votre entreprise.
- Forme votre personnel
à l'exploitation du système.

SOCIÉTÉ PARISIENNE D'ÉTUDE
EN MICRO-INFORMATIQUE

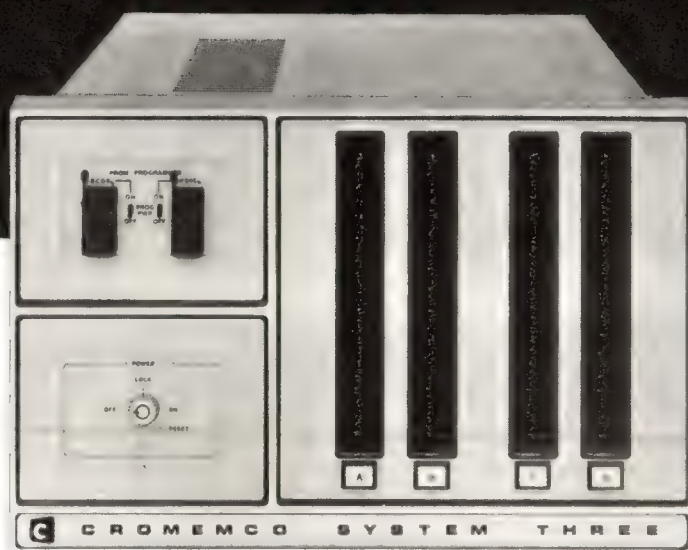


SPEMI

Siège:
135 rue d'Alésia
75014 PARIS
Tél. (1) 543 85 69

Bureau:
Exposition et démonstration
62-66, rue Amelot 75011 PARIS
(sur rendez-vous)

ENFIN UN VRAI SYSTEME D'EXPLOITATION POUR MICRO-ORDINATEURS



PEPS

MULTI-UTILISATEURS

- 1 à 7 postes de travail

MULTI-LANGAGES

Chaque poste peut travailler dans un langage différent
BASIC, COBOL, FORTRAN etc...

MULTI-TACHES

Chaque poste peut lancer plusieurs tâches selon un ordre de priorité

TEMPS PARTAGÉ

Chaque tâche se voit affecter une priorité d'exécution, le système se chargeant totalement de la gestion des interruptions

PROTECTION DES FICHIERS

Les fichiers peuvent être partagés par les différents postes de travail avec des sécurités d'accès

SÉCURITÉ D'EXPLOITATION

Un mot de passe est nécessaire pour se connecter au système

GALLUS

Data Systems

4 rue Euler 75008 PARIS
Tél. 720 77 30

Pour plus de précision circlez la référence 151 du « Service Lecteurs »

Introduction à l'étude des circuits digitaux

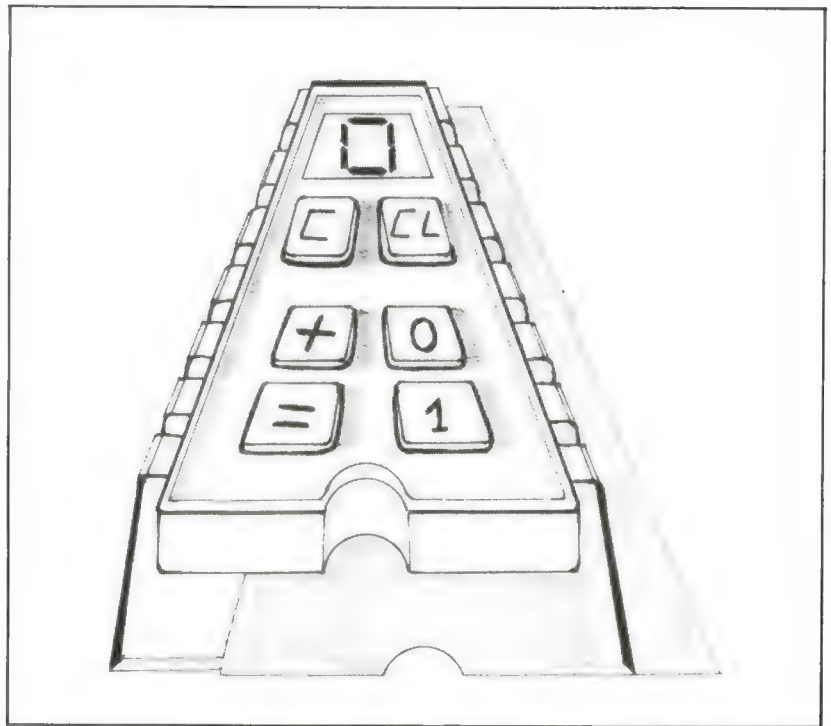
Les circuits arithmétiques

Dans notre précédent numéro, nous avons étudié les principales opérations logiques rencontrées dans les micro-ordinateurs. Mais, ceux-ci peuvent aussi effectuer des opérations arithmétiques telles que des additions, soustractions, multiplications ou divisions.

Généralement, pour la majorité des microprocesseurs, seules l'addition et la soustraction sont « câblées » et font partie intégrante de leurs jeux d'instructions.

Les opérations de multiplication et de division se réalisent alors par programme. C'est là une dualité courante en micro-informatique : logiciel et matériel sont complémentaires ; les tâches qui ne sont pas prises en charge par l'un, le sont par l'autre. Le choix résulte alors d'un compromis judicieux, adopté par les concepteurs de systèmes.

Nous allons donc aborder, ici, la façon dont sont réalisés ces circuits arithmétiques en détaillant plus particulièrement un circuit de base baptisé « demi-additionneur ».



Un additionneur binaire...

Les additionneurs

Avant d'aborder l'étude de ces circuits, il n'est peut être pas inutile de rappeler brièvement ce qu'est un nombre binaire *.

Un nombre binaire est constitué d'une suite de bits (moments binaires) dont la valeur est 0 ou 1.

Le nombre de bits utilisé caractérise la longueur d'un mot binaire. La grande majorité des microprocesseurs traitent des mots de 8 bits.

Les premiers microprocesseurs étaient dotés de mots de 4 bits seulement et désormais les microprocesseurs 16 bits commencent à s'imposer sur le marché.

Les circuits que nous allons étudier n'effectuent l'addition que sur un seul bit.

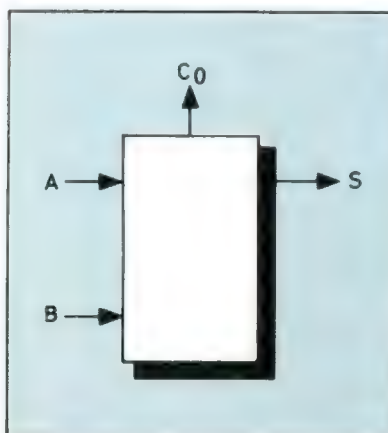
Pour effectuer l'addition de deux mots, on peut disposer autant d'additionneurs en parallèle qu'il y a de bits dans le mot complet : c'est la technique des additionneurs en parallèle. Très rapide à l'exécution, cette technique nécessite un grand nombre d'éléments.

Une autre technique, moins rapide que la précédente, consiste à n'utiliser qu'un seul circuit additionneur et à présenter successivement chacun des bits à ajouter aux entrées de cet unique additionneur ; il s'agit, dans ce cas, d'un additionneur série.

Le demi-additionneur

Le circuit de la figure 1 effectue la somme de deux bits A et B.

Fig. 1. — Le demi-additionneur.



Nous appellerons le résultat obtenu S et la retenue éventuellement engendrée par cette addition C₀ (carry out). Cet étage porte le nom de demi-additionneur car il ne tient pas compte d'une retenue initiale pouvant provenir de l'addition des bits de rang inférieur. Celle-ci sera prise en compte lors de l'étude de l'additionneur complet.

Étudions maintenant en détail cet étage demi-additionneur.

Pour cela établissons la table de vérité donnant la somme S et la retenue C₀ obtenues après addition des bits A et B.

Cette table de vérité est la suivante :

A	B	S	C ₀
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Dans les deux colonnes de gauche, figurent les différentes combinaisons que peuvent prendre les deux entrées A et B.

* Voir Micro-Systèmes n° 7 « Introduction au langage machine - Les systèmes de numération », page 17.

Deux techniques permettent d'effectuer l'addition de deux mots binaires : les additionneurs en parallèle et l'additionneur série.

La troisième colonne indique la valeur de leur somme S et la quatrième, la valeur de la retenue engendrée par cette addition.

La dernière ligne nous donne bien comme résultat $S = 0$ et $C_0 = 1$. En effet, le résultat S se lit sur un seul bit et la retenue prend la valeur 1.

1 + 1 = 1 0
Retenue Résultat

Un coup d'œil à la table de vérité nous permet de constater que :

S vaut 1

● quand $A = 0$ et $B = 1$

ou

● quand $A = 1$ et $B = 0$

Nous pouvons donc écrire que

$$S = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}$$

Tout le monde reconnaît là l'opérateur OU exclusif déjà étudié

$$S = A \oplus B$$

D'autre part, toujours à la vue de la table nous constatons que la retenue C_0 vaut 1 quand, et seulement quand, A et B valent 1.

Donc, nous pouvons écrire que $C_0 = A \cdot B$

Pour nous résumer :

$S = A \oplus B$
$C_0 = A \cdot B$

Ces deux équations nous permettent d'aboutir au schéma d'un demi-additionneur de la figure 2.

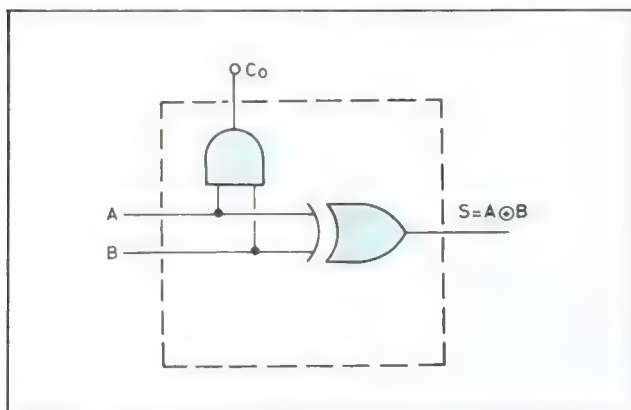


Fig. 2. — Schéma (logigramme) d'un demi-additionneur.

L'additionneur complet

Le demi-additionneur permet uniquement d'effectuer la somme de deux bits isolés. Pour additionner deux mots binaires complets, il faut tenir compte, lorsque l'on ajoute les deux bits de rang n , de la retenue éventuellement engendrée lors de l'addition des deux bits de rang $n - 1$. Pour les bits de rang n , cette retenue correspond à une retenue entrante dont il faut tenir compte lors de l'addition de A et B .

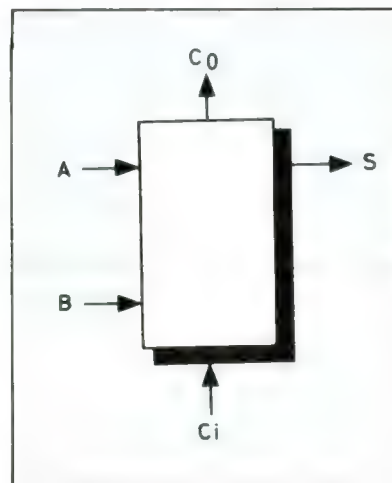


Fig. 3. — L'additionneur complet.

Cette retenue entrante est notée C_i (carry in) sur le schéma de la figure 3.

Etablissons maintenant la table de vérité de l'additionneur complet comme nous l'avons déjà fait lors

de l'étude de l'étage demi-additionneur :

A	B	C _i	S	C ₀
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Ce qui nous donne :

$$S = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C_i + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}_i + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}_i + A \cdot B \cdot C_i$$

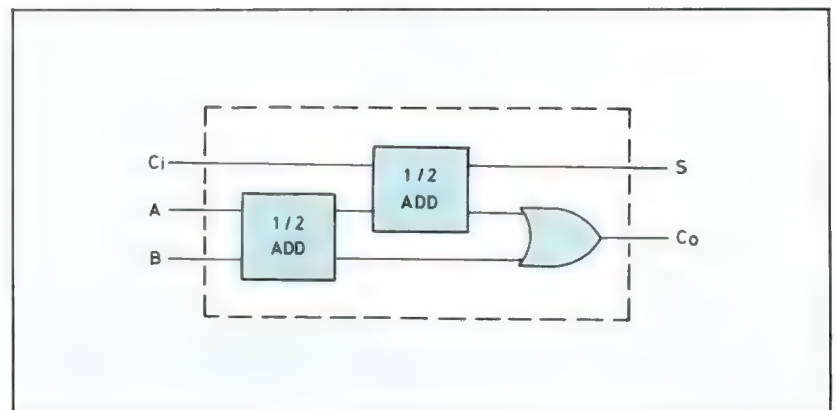
et

$$C_0 = \bar{A} \cdot B \cdot C_i + A \cdot \bar{B} \cdot C_i + A \cdot B \cdot \bar{C}_i + A \cdot B \cdot C_i$$

Ces deux expressions, après une simplification dont l'étude sort du cadre de cet article, nous conduisent au schéma de l'additionneur complet de la figure 4. Nous constatons qu'un additionneur est constitué de deux demi-additionneurs et d'une porte OU (d'où une nouvelle justification de l'appellation « demi-additionneur »).

Bien entendu une étude similaire des circuits soustracteurs peut être menée. La méthode est identique, le schéma d'un soustracteur peut être déduit de sa table de vérité. ■

Fig. 4. — Logigramme d'un additionneur complet.



microprocesseurs: les spécialistes

boutique Selfcoprocesseur

Kit d'initiation au microprocesseur 6800 D2

- Microprocesseur 6800
- Interface K7, clavier et afficheurs HEXA
- 16 lignes d'entrée-sorties TTL disponibles

Ce kit est idéal pour l'initiation et l'étude d'automatismes.

Il est livré avec une abondante documentation. De plus, nous avons disponibles toutes les extensions pour transformer le Kit D2 en un véritable outil de travail professionnel.

Le Kit complet, monté, testé, garanti en état de marche 2.000,00F TTC

Extensions pour le Kit D2

Carte de visualisation Sescosem-Efcis

16 lignes de 64 caractères.

Cette carte comprend tous les circuits, un processeur spécialisé: le SFF 96364, la mémoire d'écran et les interfaces d'entrée-sorties, ce qui fait qu'elle est entièrement autonome et peut se raccorder à n'importe quel autre système.

- transmission RS 232 de 110 à 1200 bauds
- entrée clavier parallèle 7 bits plus strobe
- sortie vidéo et synchro

La carte montée et testée . . . 1.411,20F TTC

Kit Extension N° 1

Rajouté à votre Kit D2, cet ensemble vous permettra de dialoguer avec un terminal Vidéo en RS 232 (carte de visualisation Sescosem-Efcis par exemple). Il y a également les amplis de bus ce qui permet de rajouter d'autres cartes.

Le Kit comprend tous les circuits intégrés, les supports, prise, etc... ainsi qu'une notice très détaillée et une cassette de test avec listing.

L'ensemble. 346,73F TTC

KIT d'initiation au PIA

Pour tous ceux qui voudraient bien se servir du 2e PIA du KIT D2!

Le KIT se compose de 8 interrupteurs, 8 leds, 1 plaquette de câblage, 1 connecteur etc... mais surtout des explications, 1 cassette de programmes avec listing et notice.

Prix TTC 250F TTC

Egalement disponible pour Kit D2

- Editeur-assembleur
- Carte RAM
- Programmeur de Reprom MPU
- Effaceur de Reprom MPU

Carte fond de panier pour Kit D2 prévue pour 8 connecteurs.

Livrée nue, non percée, avec notice 176,40F TTC
Le connecteur pour carte fond de panier (contacts dorés) **64,70F TTC**

Carte Basic

Carte 4K RAM plus 8K BASIC III spécial pour Kit D2

Basic étendu très performant calcul 9 chiffres plus 2 exposant

Montée, testée, avec notice . . . 2.000,00F TTC

SELFBUG III

Moniteur de mise au point de programmes en HEXA sur visu et imprimante à partir du KIT D2.

Il se compose de 5 REPRON 2708 + 1 notice détaillée. Selfcubug III travaille EN DIALOGUE avec l'opérateur et est beaucoup plus performant et plus simple à la fois que la plupart des autres moniteurs.

Il a 25 commandes actives et 9 sous-programmes sont à la disposition de l'utilisateur.

De plus, il gère le PROGRAMMATEUR DE 2708 de M.P.U.

SELFBUG III est bien entendu en français.

Prix TTC 809,08 TTC

Clavier ASCII

Haute fiabilité avec toutes les fonctions de contrôle.

Version professionnelle. 1.038,41F TTC

Tous les composants courants de la famille 6800 en qualité professionnelle exclusivement:

SFF 9-6800 (MPU)	74,09F TTC
SFF 9-6802 (MPU)	116,42F TTC
SFF 9-6810 (RAM)	34,93F TTC
SFF 9-6821 (PIA)	40,22F TTC
SFF 9-6850 (ACIA)	32,81F TTC
SFF 9-6871 1 Mhz (HORL)	168,29F TTC
SFF 9-6880 (AMPLI)	18,53F TTC
SFF 9-6887 (AMPLI)	18,89F TTC
SFF 9-6364 (VISU)	190,51F TTC
SFF 71708K (REPRON)	107,96F TTC



Micro-ordinateur PET 2001 8K RAM avec petit clavier d'origine et magnéto K7 incorporé

Disponible sur stock 6.640,00F TTC

Micro-ordinateur PET 2001 avec un grand clavier professionnel **7.110,00F TTC**

Kit Extension RAM 32K **4.493,00F TTC**
Double Floppy/400K au total!
. **12.210,00F TTC**

Clavier professionnel pour PET 2001

Livré avec cache. 1.700,00F TTC

Micro-ordinateur CBM 3032

. **9.930,00F TTC**

Extension Floppy/800K au total!

. **15.996,00F TTC**

Imprimante mod. 779

livrée avec option tracteur et panier

- 80 colonnes sur papier normal

- impression d'un original plus copies

. **9.985,00F TTC**

- Interface PET **984,00F TTC**

Outil de développement SWTPC de MPU

Pour applications professionnelles en 6800. Logiciels ultra-performants ENTIEREMENT EN FRANÇAIS spécial pour non-informaticiens étudiant des automatismes industriels.

Nouveau: unité centrale 6809

Devis gratuit: nous consulter S.V.P.

**commandez
aujourd'hui même!**

Bon de Commande

ou pour recevoir gratuitement une documentation

retournez ce bon dûment rempli à SELFCO - 31, rue du Fossé-des-Treize - 67000 Strasbourg

☐ documentation

Oui, je désire recevoir, sans engagement de ma part, la documentation concernant les produits suivants:

.....

.....

Nom:

(Société):

Adresse:

Code postal: Tél:

Signature:
(commande seulement)

☐ commande

Veuillez m'envoyer aux nom et adresse ci-contre les produits suivants:

Quant	Désignation	Prix

frais de port et d'emballage *

montant de la commande

☐ chèque joint

☐ contre-remboursement (+ frais)

Tous les prix mentionnés sont TTC. Une participation aux frais de port et d'emballage est facturée en sus aux conditions suivantes:

- * matériel Boutique Selfcoprocesseur + 20F
- micro-ordinateurs + 50F
- matériel Sanyo + 5F

SELFCO

Pour plus de précision cercelez la référence 152 du « Service Lecteurs »

Accumulateurs CAD-NICKEL SANYO au même format que les piles!

Format R6 1,2 V 450mA/h les 4

. **43,28F TTC**

Format R14 1,2 V 1200mA/h les 2

. **48,22F TTC**

Format R20 1,2 V 1200mA/h les 2

. **52,92F TTC**

Format petite pile 9 V 7,2V 75mA/h

la pièce **56,45F TTC**

Chargeurs

NC 450 pour format R6 **30,58F TTC**

NC 1200 pour formats R6/R14/R20

. **69,38F TTC**

NC 75P pour format pile 9 V **45,86F TTC**

- Pour tous ces produits, notice en français sur demande.
- Selfco c'est de la vente en magasin mais aussi de la vente par correspondance.
- Selfco c'est aussi l'étude de votre problème spécifique et la gratuité des devis. Pour le crédit, nous consulter.
- Selfco 31, rue du Fossé-des-Treize
67000 STRASBOURG - Tél. (88) 22.08.88
Téléc: SELFCO 890 706F

Small Business System

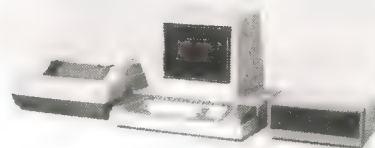


**PROGRAMMES*
D'APPLICATION
DISPONIBLES**

Le confort d'un système évolué: SBS 8000

- **16 CHIFFRES SIGNIFICATIFS**, grâce à son BASIC étendu (24 K de ROM au total). Extrêmement précieux pour la comptabilité et les calculs scientifiques.
- **CLAVIER FRANÇAIS** (en option) avec touches de fonctions programmables, permettant aux personnes non spécialisées d'utiliser l'appareil sans problème.
- **POSSIBILITES GRAPHIQUES INTERESSANTES** (128 x 96). Histogrammes et courbes sur l'écran.
- **MEMOIRE STRUCTUREE EN PAGES**. Plusieurs programmes peuvent résider en mémoire.
- **MULTIPROGRAMMATION EN OPTION. SYSTEME MULTI CLAVIERS**. Permet par exemple, d'éditer des factures tout en consultant le stock.
- **CARTES INTERFACES RS 232 ou IEEE 488**, pour la liaison avec des périphériques, un gros ordinateur ou plusieurs SBS 8000 entre eux.
- **OPTION CPM**. Compilateurs COBOL, PASCAL, PL 1. Floppy 8" «compatibles IBM». Imprimantes 132 colonnes. Disques durs.

UN SYSTEME COMPLET 32 K RAM UTILISATEUR, 2 FLOPPY-DISQUES 2 x 184 K, UNE IMPRIMANTE 80 COLONNES 125 c/s.



A PARTIR DE

24800

F. HT + port

* PROGRAMMES DISPONIBLES :
GESTION DE STOCKS et FACTURATION,
PAIE, GESTION DE TRESORERIE

JCS

25, rue des Mathurins,
75008 PARIS
Tél. 265.42.62. Télex 280 400

Distributeurs en province, nous consulter.

Pour plus de précision cerchez la référence 153 du « Service Lecteurs »

*Veillez me faire parvenir la documentation SBS 8000.
Ci-jointe enveloppe timbrée à 2,60 F.*

Nom :

N°..... rue

Code postal..... Ville.....

Tél.:

Le compte est bon

LISTING DU PROGRAMME

```
0100 REM *** LE COMPTE EST BON ***
0110 REM COPYRIGHT 1981-SYSTEMES
0120 REM
0130 PRINT :PRINT:PRINT
0140 PRINT TAB(20);"LE COMPTE EST BON"
0150 PRINT :PRINT
0160 PRINT "EN COMBINANT 6 NOMBRES AVEC"
0170 PRINT "LES 4 OPERATIONS + - * /"
0180 PRINT "VOUS DEVEZ VOUS APPROCHER LE PLUS POSSIBLE"
0190 PRINT "DU RESULTAT QUI EST AFFICHE"
0200 PRINT :PRINT
0210 PRINT "      BONNE CHANCE !!"
0220 PRINT :PRINT
0230 INPUT "NOM DU 1ER JOUEUR " :J$(1)
0240 INPUT "NOM DU 2EME JOUEUR " :J$(2)
0250 PRINT :PRINT
0260 PRINT "ATTENTION, LE JEU COMMENCE"
0270 T(1)=0:T(2)=0:REM TOTAUX DES JOUEURS
0280 U=0:REM NOMBRE DE COUPS JOUES
0290 M=INT(RND*2+1):REM CHOISIT QUI COMMENCE
0300 PRINT
0310 REM BRUCLE DES COUPS
0320 PRINT :R=0
0330 GOSUB 1010 : REM TIRE LES 6 NOMBRES
0340 FOR J=1 TO 6
0350 FOR K=1 TO 100:NEXT K
0360 NEXT J
0370 M1=M
0380 M2=M+1
0390 IF M2=3 THEN M2=1
0395 PRINT CHR$(7);
0400 PRINT VS(M1);" VOTRE SCORE "
0410 INPUT S(M1)
0420 IF S(M1)<>R THEN 440
0430 Z=6:GOTO 520
0440 PRINT VS(M2);" VOTRE SCORE "
0450 INPUT S(M2)
0460 IF S(M2)<>R THEN 480
0470 Z=6:M1=M2:GOTO 520
0480 D1=ABS(R-S(M1))
0490 D2=ABS(R-S(M2))
0500 IF D2<D1 THEN M1=M2
0510 Z=4
0520 T(M1)=T(M1)+Z
0530 PRINT VS(M1);" REMPORTE "
0540 PRINT Z;" POINTS"
0545 IF Z=6 THEN GOSUB 2010
0550 PRINT
0560 PRINT TAB(10);"      TOTAUX"
0570 PRINT VS(1);" : " :IT(1);" POINTS"
0580 PRINT VS(2);" : " :IT(2);" POINTS"
0590 U=U+1
0600 M=M+1:IF M>2 THEN M=1
0610 IF U<12 THEN 330
0620 PRINT :PRINT
0630 IF T(1)<>T(2) THEN 670
0640 PRINT "EGALITE : "
0650 PRINT T(1);" POINTS CHACUN"
0660 GOTO 9000
0670 IF T(1)>T(2) THEN PRINT VS(1); : GOTO 690
0680 PRINT VS(2);
0690 PRINT "REMPORTE CETTE PARTIE !!"
0700 GOTO 9000
1000 REM CHOIX DES 6 NOMBRES
1010 FOR J=1 TO 6
1020 C=INT(RND*16+1)
1030 IF C=11 THEN 1110
1040 ON (C-10) GOTO 1050,1060,1070,1080,1090,1100
1050 C=15:GOTO 1110
1060 C=20:GOTO 1110
1070 C=25:GOTO 1110
1080 C=50:GOTO 1110
1090 C=75:GOTO 1110
1100 C=100
1110 C(J)=C
1120 P=INT(RND*4)
1130 ON (P+1) GOTO 1150,1170,1200,1250
1140 REM ADDITION
1150 R=R+C:GOTO 1290
1160 REM SOUSTRACTION
1170 IF C>R THEN 1120
1180 R=R-C:GOTO 1290
1190 REM MULTIPLICATION
1200 IF J=1 THEN 1120
1210 IF C=1 THEN 1120
1220 IF R<C=1000 THEN 1120
1230 R=R*C:GOTO 1290
1240 REM DIVISION
1250 IF J=1 THEN 1120
1260 IF C=1 THEN 1120
1270 IF INT(R/C)<>R/C THEN 1120
1280 R=R/C
1290 P(J)=P:NEXT J
1300 PRINT "RESULTAT : " :R
1310 FOR J=1 TO 6
1320 D(J)=C(J):NEXT J
1330 F=0
1340 FOR J=1 TO 5
1350 IF D(J)<=D(J+1) THEN 1390
1360 F=D(J)
1370 D(J)=D(J+1)
1380 D(J+1)=F
1390 NEXT J
1400 IF F=0 THEN 1330
1405 PRINT "LES 6 NOMBRES : "
1410 FOR J=1 TO 6
1420 PRINT D(J);" "
1430 NEXT J
1440 PRINT :PRINT
1450 RETURN
2000 REM AFFICHAGE DE LA SOLUTION
2010 PRINT "VOUS DEVIEZ TROUVER : "
2020 F=0
2030 FOR J=3 TO 6
2040 IF P(J)>1 THEN F=F+1
2050 NEXT J
2060 IF F=0 THEN 2100
2070 FOR J=1 TO F
2080 PRINT " ("
2090 NEXT J
2100 FOR J=1 TO 6
2110 IF J<3 THEN 2140
2130 IF P(J)>1 THEN PRINT " ) "
2140 IF P(J)=0 THEN PRINT " + "
2150 IF P(J)=1 THEN PRINT " - "
2160 IF P(J)=2 THEN PRINT " * "
2170 IF P(J)=3 THEN PRINT " / "
2180 PRINT C(J);
2185 NEXT J
2190 PRINT " = " :R
2210 RETURN
9000 PRINT
9010 PRINT "VOULEZ-VOUS RECOMMENCER "
9020 INPUT R$
9030 IF R$="" THEN 9000
9040 IF LEFT$(R$,1)="" THEN 130
9050 PRINT :PRINT
9060 PRINT "AU REVOIR !!":PRINT
9070 END
```

A la suite de la fameuse émission de télévision « Des chiffres et des lettres », plusieurs éditeurs ont commercialisé leur propre adaptation sous forme de boîte de jeu. Très pratique pour s'entraîner en famille, cette solution est un peu incomplète car il n'y a pas d'arbitre pour indiquer les fautes commises, et le meilleur résultat qu'il peut être possible d'obtenir.

Nous vous proposons ici une version du « Compte est bon » qui enchante les fanatiques du calcul mental. L'ordinateur joue le rôle de l'arbitre et fournit à chaque manche la solution optimale.

Les règles du jeu

Lors d'une partie, deux personnes au minimum s'affrontent, et le micro-ordinateur sert d'arbitre.

Six nombres sont tirés au hasard, ainsi que le résultat à trouver. Les joueurs doivent s'efforcer, en combinant les six nombres avec les quatre opérateurs d'addition, de soustraction, de multiplication et de division, d'atteindre le résultat ou, tout au moins, de s'en approcher le plus possible. Le

joueur le plus proche du résultat reçoit 4 points. S'il a trouvé le résultat exact, il reçoit alors 6 points.

Regardons cet exemple : Les six nombres proposés sont : 1, 3, 5, 10, 7, 20. Le résultat à atteindre est : 474 :

— Le premier joueur peut proposer : $3 \times 20 \times 7 + 5 \times 10 - 1 = 469$.

— Le deuxième joueur : $(10 + 3) \times 5 \times 7 + 20 - 1 = 474$.

Dans ce cas, le second joueur gagne 6 points puisque « le compte est bon ».

Une partie se déroule en douze manches successives et le gagnant est celui qui totalise le plus grand nombre de points.

Le programme

L'ordinateur, qui joue le rôle de l'arbitre, est chargé de tirer les nombres au hasard, de les afficher, d'enregistrer les réponses des joueurs, et de tenir à jour leur compte de points. Il doit aussi afficher les différents résultats.

Chacune de ces phases correspond à des sections du programme que nous allons analyser.

● L'initialisation

Les règles du jeu sont rappelées en début de programme, de la ligne 100 à la ligne 220.

Puis, pour une présentation agréable sur l'écran, les noms des joueurs sont entrés (lignes 230 à 250).

Les lignes 260 à 280 effectuent la mise à zéro du total de chaque joueur ainsi que du nombre de coups joués.

Le tirage au sort de la ligne 290 désigne le joueur qui commence.

● Le corps du programme

La ligne 330 appelle à un sous-programme placé en 1010 qui génère les six nombres et le résultat à trouver.

Afin de laisser aux joueurs le temps de réfléchir, nous avons ajouté, des lignes 340 à 360, une boucle d'attente d'une minute et demie.

La valeur 100 de la ligne 350 devra être corrigée pour correspondre sur chaque appareil à une boucle de une seconde.

Aux lignes 370 à 395 : M1 et M2 contiennent le numéro du joueur qui répond en premier, et le numéro de son adversaire. Le code

CHRS (7) correspond à la sonnerie pour ceux qui en disposent sur leur terminal, afin de signaler la fin du délai de réflexion.

Puis, des lignes 400 à 540, les réponses des joueurs sont examinées. Si le premier joueur a trouvé une réponse exacte, il gagne 6 points, stockés dans la variable Z, et le deuxième joueur n'a pas à donner son avis.

Par contre, s'il annonce un compte différent du résultat, la réponse du deuxième joueur est aussi examinée. Lui-même peut avoir trouvé une réponse exacte, dans ce cas il gagne 6 points, sinon le joueur le plus proche du résultat gagne les 4 points.

Le numéro du joueur gagnant est stocké dans M1, et son total est mis à jour. Si aucun joueur n'a trouvé de bonne réponse, alors l'ordinateur propose la sienne avec le sous-programme 2010 (ligne 545).

Aux lignes 550 à 610, les totaux partiels sont affichés, le nombre de coups joués est incrémenté et la partie continue tant que douze coups ne sont pas atteints.

● La fin du programme

L'affichage du joueur gagnant s'effectue lignes 620 à 700.

Si l'on répond oui à la question posée aux lignes 9000 à 9060, une nouvelle partie peut alors recommencer.

Le micro-ordinateur fabrique dans un premier temps l'expression complète, pour ensuite ne proposer aux joueurs que les nombres qui la composent.

Regardons maintenant comment sont engendrés les nombres à manipuler ainsi que le résultat à obtenir (lignes 1000 à 1040). Grâce à la fonction RND (Random : hasard), un nombre autorisé (15, 20, 25..., 100) et un numéro corres-

pondant à l'une des quatre opérations sont choisis.

Ce nombre est rangé dans la variable C et le code de l'opération dans la variable P. Pour que l'opération soit possible, plusieurs conditions doivent être vérifiées :

- Le résultat doit être positif et ne pas dépasser 1000.

- Le résultat doit être un nombre entier.

- On ne doit pas diviser ou multiplier par 1.

Lorsque tous les nombres sont choisis, le résultat est affiché. Puis les six nombres sont triés dans le tableau D par ordre croissant pour ne pas fournir d'indication aux joueurs. Puis ils sont affichés.

A la fin d'une manche, lorsque aucun des joueurs n'a trouvé de solution exacte, le programme propose la sienne. Pour cela, les six nombres sont affichés avec leurs opérateurs correspondants, et des parenthèses sont insérées devant les multiplications et les divisions. Chacun peut le constater : « le compte est bon ».

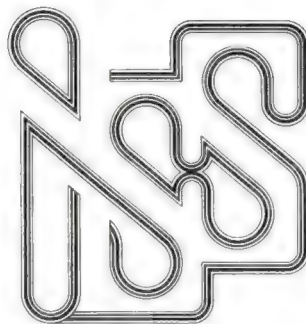
Modifications possibles

Le nombre des joueurs est ici fixé à deux, mais vous pouvez accueillir un nombre plus important de participants. Il faut à ce moment ajouter les lignes faisant intervenir les nouveaux joueurs aux endroits correspondants : lorsque le programme demande leurs noms, leurs réponses, et lorsqu'il affiche les résultats.

De plus, la partie peut être allongée ou raccourcie en autorisant un nombre de coups différent pour la variable U à la ligne 610.

Ce petit jeu permettra à chacun de se distraire tout en constituant un bon entraînement pour figurer honorablement lors de l'émission télévisée quotidienne. ■

H. EYMARD-DUVERNAY



étude, recherche, création, hard et soft, mini-micro...

Nous réalisons actuellement sur un système "clefs en main"
des installations répondant à des besoins
aussi spécifiquement différents les uns des autres
que peuvent l'être, par exemple,
ceux d'un Institut de Beauté ou d'un cabinet d'Assurances...
et nous avons effectué une **"grande première"**
avec le système vidéodisque Thomson géré par ordinateur H.P. 1000
réalisé pour l'Agence de Voyages CLUB ESPACE

INFORMATIQUE SYSTEME SERVICE

89, BOULEVARD DE SEBASTOPOL - 75002 PARIS
TEL. 233 89 18 / 233 58 51 - TELEX : ISS 240 450 F

Pour plus de précision cercele la référence 155 du « Service Lecteurs »

SIEMENS

Fanas de la micro-informatique, réjouissez-vous !

Voici le micro-ordinateur complet le plus économique du marché : le PC 100 de Siemens

L'appareil est livré prêt à fonctionner en BASIC.
Les utilisations sont particulièrement variées :
enseignement, gestion, commande de processus,
ordinateur domestique, jeux.
En outre, les manuels d'utilisation sont en français.
Documentation et liste des distributeurs
sur simple demande à Siemens S.A.,
Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.

Siemens S.A. - B.P. 109 - 93203 St-Denis cedex 1.



PC 100 de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

votre avenir est dans l'informatique

- si vous êtes du niveau :
BEP électronique - BTS - IUT...
- si vous avez le goût de la technique
informatique et de la relation-clientèle.

L'INSTITUT SUPERIEUR DE TECHNOLOGIE INFORMATIQUE

prépare au métier de

technicien de MAINTENANCE

de haut niveau en 6 mois
(soit 720 h.)

- Cours intensifs et travaux pratiques sur matériel moderne et polyvalent.
- Technique d'entretien et sciences humaines (expression orale, relation-clientèle).
- Perfectionnement d'anglais adapté.

■ **PLACEMENT assuré en fin de stage.**

tests d'admission sur R.V.

(1) 378.73.22.



31, cours des Juilliottes
94700 Maisons-Alfort
métro les Juilliottes - n° 8



POUR MS1

Carte à wrapper pour extension MS1		40F
Carte bus 6 connecteurs 98 contacts (MS1)		
	une	50F
	avec connecteurs	320F
Connecteurs 98 c		50F
Basic 8 EPROM 2708		890F
Circuit 8x2708		1090F
Circuit 4x2716		1190F
Circuit de remplacement 6875		150F
Clavier complet MS n°5	kit	480F
Carte puissance MS n°8	k 360F cablé	480F
Carte PIA MS n°9	k 180F c	280F
Carte clavier digital	k 360F c	480F
Carte caractères couleur sortie RVB	k 580F c	700F

ALIMENTATION

5V 3A, -5, -12, +12, 1A	k 370F c	480F
5V/1A	k 65F c	95F
5V/8A	k 320F c	430F

MEMOIRES EPROM

2708		85F
2716 Tri		180F
2716 Mono		220F
2732		530F

PROGRAMMATION et DUPLICATION

de vos mémoire PROM et EPROM

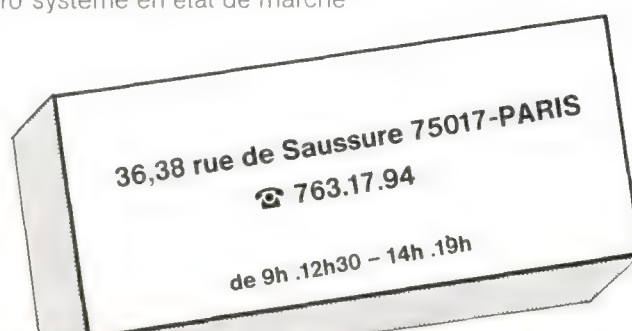
ETUDE et REALISATION de VOS SYSTEMES

d'après cahier des charges.

CONSULTEZ notre bureau d'étude
Prototypes petites et moyennes séries

LOCATION de MATERIEL

Machine à programmer les PROM et EPROM
Machine à effacer les EPROM
Moniteurs couleur PHILLIPS prise RVB
Micro système en état de marche



MISCE MICRO INFORMATIQUE, SYSTEMES ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES.

36, avenue de Saint-Cloud – 78000 Versailles 950.27.59

Vend micro-ordinateur, microprocesseur, composant aux amateurs et professionnels

APPLE – PET – KIM I – AIM 65

Matériel APPLE II disponible :

APPLE II 16 K	7100 F
FLOPPY avec drive	3795 F
Floppy sans drive	3395 F
Extension Pascal	2875 F
Imprimante OK 1	6900 F
TV Couleur	3800 F
TV Noir et Blanc	1190 F
Cartes interfaces diverses etc...	

PROMOTION

1 ensemble comprenant	
1 APPLE II + 48 K	8500 F
1 Floppy avec contrôleur	3795 F
1 Visu Noir et Blanc	1190 F
1 Imprimante OK 1 sur	
papier ordinaire	6900 F
Interface	1200 F
19.900 F au lieu de 21.585 F.	
Logiciels sur demande.	

SINCLAIR

Multimètre IDM 35	360 F
Oscilloscope portable sur piles	
SC 110 1550 F au lieu de 1700 F	
et toute la gamme Sinclair	
multimètres – Fréquencemètres	

et toute la gamme Sinclair multimètres –
Fréquencemètres

T.V.A. 17,6% en sus. Demandez notre tarif général contre 3,20 F en timbres. Expédition dans toute la France : Port 15 F – Franco à partir de 400 F – Chèque à la commande ou contre-remboursement : 25 F – Crédit possible.

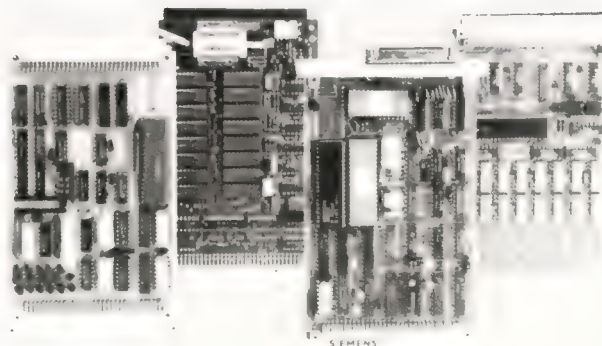
Pour plus de précision cerchez la référence 159 du « Service Lecteurs »

SIEMENS

Choisissez votre carte!

Fanas de la micro-informatique, Siemens vous propose un concept souple de 28 cartes différentes avec convertisseur AD, DA, isolation opto, DMA et extension quasi illimitée. De plus, les manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A.
Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.

Siemens S.A. - B.P. 109 - 93203 St-Denis cedex 1.



Carte SMP de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.



Voici la 2^{ème} génération

Parce que vos besoins ne sont pas ceux des techniciens, Exidy a mis la technique à votre service. La dernière technique

Le Sorcerer a été conçu autour des meilleurs atouts des systèmes de la première génération, dits « ordinateurs personnels », avec beaucoup d'améliorations et plusieurs innovations

Résultat : le Sorcerer est un microordinateur aux performances exceptionnelles, aux possibilités d'évolution illimitées, d'une souplesse d'emploi inégalée

Pour ne plus subir la technique

Le Sorcerer

Vidéo haute définition = graphismes haute résolution

- 30 lignes de 64 caractères (1920 sur l'écran)
- 122 880 points dans un format de 512 x 240
- 256 caractères : 128 ASCII et 128 programmables par Soft (8 x 8)

Clavier professionnel = utilisations professionnelles

- 79 touches avec clavier numérique et majuscules, minuscules, graphiques et caractères de contrôle

Interfaces = communications, extensions, évolution

- 2 interfaces cassettes 300/1200 bauds avec télécommande des moteurs
- interface série (RS232), interface 8 bits parallèle
- connecteur pour le bus S100

Cartouches de mémoire morte enfichables = versatilité

- changement instantané des langages, logiciels et applications contenus en mémoire morte (ROM)
- jusqu'à 48 K de mémoire vive (RAM) disponibles, sans aucune adjonction extérieure

5 400 F.H.T., version 8 K, avec BASIC standard en ROM

Cartouches disponibles pour Assembleur/Editeur/Debugueur Z80
Traitement de texte en français.

Sorcerer version française : clavier AZERTY standard machine à écrire et tous les caractères accentués sur l'écran

Idéal pour éducation, développement/Z80, terminal intelligent (timesharing), télécommunications (morse, télétype, images TV), traitement de texte, facturation, etc

Transcom propose également...

le VIDEO/DISK :

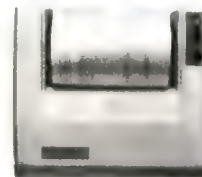
- écran vert 31 cm
- 2 unités de disquettes 2 x 315 Koctets
- CP/M, BASIC étendu, compilé, FORTRAN, COBOL, PASCAL
- connexion directe sur Sorcerer
- système compact, esthétique pour comptabilité, gestion, fichiers, mailing, **composition de texte...**



Des périphériques de la 2^e génération également utilisables avec PET, APPLE, TRS 80

Imprimante rapide COMPRINT :

- 225 car/sec., 170 lignes/mn
- 80 colonnes sur 21 cm de largeur
- 96 caractères ASCII formés dans matrice 9 x 12 minuscules descendantes
- 3 700 F.H.T. parallèle, 3 900 F.H.T. en série



Unité MECA de stockage digital sur cassette :

- se gère comme un disque avec performances similaires
- jusqu'à 1 Moctet avec 1 seul drive
- accès à un fichier en moins de 10 secondes
- vitesse de transfert 8000 bauds (option 16000 bauds)
- connexion sur porte parallèle (3 400 F.H.T.) ou série



Coupleur acoustique PENNYWHISTLE :

- 50 à 300 bauds
- connexion standard RS 232
- half duplex/full duplex
- entrée/sortie sur cassette
- 1 600 F.H.T.



Transcom
MICROINFORMATIQUE

POSSIBILITÉS DE CRÉDIT ET LEASING

5, Rue de Rigny - 75008 Paris - Tél. : 522.20.88 - Télex 210 311 Publi 691

Formation continue à la micro-informatique

Nous proposons 3 possibilités :



■ Journée d'initiation à la micro-informatique.

Elle a pour objet de montrer, à travers la programmation (avec travaux pratiques) et à travers des applications, les possibilités et les limites de la micro-informatique.

Dates :

jeudi 12 juin

mercredi 23 juillet

Prix de participation :

500 F HT

■ Stage de 1 semaine de programmation BASIC.

Avec travaux pratiques (un micro-système 48 K pour deux participants). En fin de stage, on sait établir un programme de gestion de fichier avec consultation en temps réel. Ce stage ne nécessite pas de connaissance de départ en informatique.

Dates :

du 2 au 6 juin

du 7 au 11 juillet

Prix de participation :

3 500 F HT

■ Stage de 3 jours disquettes

consacré à l'organisation, à la programmation et à l'exploitation de **fichiers sur disquettes magnétiques**, à travers l'étude du Disk Operating System APPLE II - ITT 2020. Travaux pratiques sur micro-systèmes (un 48 K + lecteur de disquettes pour deux participants)

Ce stage nécessite

- soit d'avoir suivi le stage de 1 semaine de programmation au préalable.

- soit d'avoir une bonne connaissance théorique et une sérieuse pratique de BASIC ITT 2020-APPLE II

Date : du 9 au 11 juin

Prix de participation : 2 700 F HT

Le nombre de places pour chaque stage est strictement limité à la fois pour la qualité de l'enseignement et par les contraintes du matériel. Un support de cours très complet est fourni. Déjeuners pris en commun, compris.



l'informatique douce

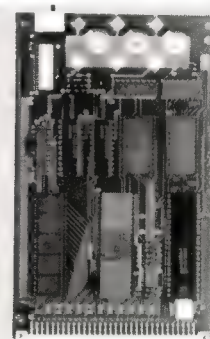
Renseignements et inscriptions à KA - 6 rue Darcet 75017 Paris
Téléphone 387.46 55

Pour plus de précision cercele la référence 162 du « Service Lecteurs »

SIEMENS

Développez vos systèmes!

Fanas de la micro-informatique, développez avec Siemens vos systèmes micro-processeurs simples. Et nos manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A. Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.



saphir

Siemens S.A. - B.P. 109 - 93203 St-Denis cedex 1.

MOCS/SKC 85 de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.



Alimentations pour micro-systèmes

- 8 modèles délivrant différentes tensions (+ 5, - 5, + 12, - 12, + 24 V) pour des courants allant jusqu'à 10 ampères.

Filtres antiparasites secteur

- 4 modèles de 0,5 à 4 ampères.

Bloc de secours 250 VA

Circuits imprimés

- simple ou double face
- du prototype à la grande série
- des prix étudiés
- délais de livraison très courts
- études de mylars
- réalisation de schémas techniques, notices, dossiers, catalogues.

Transformateurs

- plus de 150 modèles standard de 1,8 à 500 VA
- sorties à cosses ou à picots
- imprégnation par vernis classe B
- modèles spéciaux sur demande
- selfs à air ou à fer
- prix compétitifs
- transfos pour jeux de lumière
- transfos miniatures B.F.

Catalogue sur demande à :



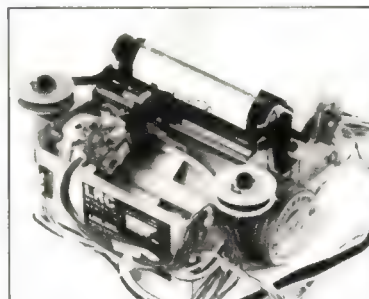
circé

Z.I. Route de Challes
72150 Le Grand Lucé
Tél : (43) 27-94-66

Pour plus de précision cercler la référence 201 du « Service Lecteurs »

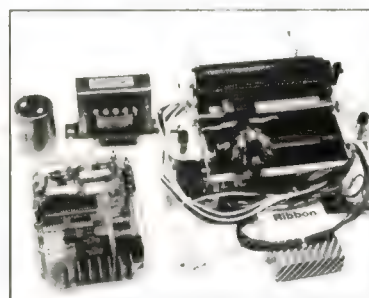
Des imprimantes à la carte...

Vous êtes OEM ou utilisateur final, vous avez besoin d'imprimantes alphanumériques 48 colonnes sur papier ordinaire de 98 mm de large. Nous pouvons vous offrir :



...soit le mécanisme d'impression seul à charge pour vous de réaliser l'électronique de commande et l'incorporation dans vos systèmes. Ce sont les méca-

nismes L.R.C. série 7000 (et bientôt série M4, tout en 24 Vcc). Options: avance rapide papier, réenrouleur de journal, tête longue durée. Modèles pour formules présentées à plat.



...soit notre kit IM 79 K comportant un mécanisme LRC 7040, notre carte de contrôle IM 791 à micro-ordinateur, notre transfo fournissant toutes

les tensions utiles. Il ne vous reste plus qu'à installer ces éléments dans votre système et à les relier entre eux.



...soit notre imprimante prête à l'emploi P78 complète en ordre de marche, mettant en œuvre les éléments du kit précédent, présentée en châssis "sur table"

capoté dans un boîtier en plastique thermoformé. Entrée série RS 232C ou parallèle.

Ets. KOVACS - 177 Rue de la Convention
75015 PARIS - Tél. : 250.89.70

----- ✂
Veuillez me documenter sur : _____

Nom : _____

Société : _____

Adresse : _____

MS

Pour plus de précision cercler la référence 164 du « Service Lecteurs »



UN MICRO-ORDINATEUR A DES LIMITES

CAPACITE

LA MEMOIRE DE MASSE ACTUELLEMENT DISPONIBLE SUR LA PLUPART DES MICRO-ORDINATEURS LIMITE LES APPLICATIONS A DES TACHES RESTREINTES. NOTRE ROLE EST DE COMPACTER, ENCODER, ALIGNER CHAINER, ORGANISER, INDEXER, DE CHERCHER, ET DE RESTITUER DES DONNEES FIAIBLES. NOUS AUGMENTONS LES CAPACITES DE VOTRE MICRO-ORDINATEUR.

VITESSE

LE BASIC EST INTERPRETE, LE TEMPS D'ACCES AUX DISQUETTES EST LONG, VOTRE MICRO-PROCESSEUR EST UN 8 BITS. RESULTAT: PERTE DE TEMPS CONSIDERABLE DEVANT L'ECRAN A CHAQUE RECHERCHE, CHAQUE CALCUL. UNE SEULE SOLUTION: UTILISER EN PERMANENCE LE LANGAGE ASSEMBLEUR, OPTIMISER LES ALGORITHMES, AFFINER LES ROUTINES. NOUS L'AVONS FAIT POUR VOUS.

FIABILITE

NOUS SOMMES A L'ERE DE L'ORDINATEUR EN "VENTE LIBRE", CELUI-CI SERA BIENTOT "SANS RETOUR NI CONSIGNES", VOS DONNEES PAR CONTRE SONT IRREMPLOIABLES. NOUS GROUPOUS LES TACHES, LIMITONS LES ACCES DISQUES, PREVOYONS DES PROCEDURES POUR UN CONTROLE PERMANENT, ECRIVONS DES PROGRAMMES COMPRENANT DES ROUTINES DE SAUVEGARDE ET SECOURS.

VOS DONNEES SONT PROTEGEES A TOUS LES NIVEAUX.

UTILISATION

NOS PROGRAMMES ENTIEREMENT CONVERSATIONNELS, LEURS MANUELS D'UTILISATION CLAIRS ET COMPLETS, UNE ASSISTANCE TOTALE A LA MISE EN PLACE, SONT L'ASSURANCE POUR L'UTILISATEUR D'ETRE OPERATIONNEL SANS DELAIS.

NOS LOGICIELS REPOUSSENT CES LIMITES

Pour plus de précision cerchez la référence 166 du « Service Lecteurs »

SIEMENS

Faites vos programmes!

Fanas de la micro-informatique, Siemens a développé l'ECB 85, une carte avec programmeur de PROM. Ce mini système est orienté langage machine 8085. Et les manuels d'utilisation sont en français. Documentation et liste des distributeurs sur simple demande à Siemens S.A. Monsieur Caron, tél. 820 61 20 - poste 2829.

Siemens S.A. - B.P. 109 - 93203 St-Denis cedex 1.



Carte ECB 85 de Siemens

Siemens :
la micro-informatique personnalisée à la portée de tous.

Pour plus de précision cerchez la référence 165 du « Service Lecteurs »

PENTA-SYSTEMES

CHIEFTAIN III

PROTEUS III E

APPLE II

PET

CONSOLE TELEVIDEO 912.

Standard RS 232 C (Chieftain III, PROTEUS III E), 24 lignes, 80 colonnes. Clavier numérique, 6 touches de contrôle, 96 caractères ASC II, surbrillance, 2 pages, sortie printer, écran professionnel, protection de zone, curseur adressable, 75 à 19 200 bauds. TTC

6290^F

IMPRIMANTE 779. Sa grande fiabilité la destine particulièrement aux utilisations professionnelles. 80 colonnes (ou 132 compressées). Impression à aiguille matrice 5 x 7. 600 bauds. Tracteur à ergots. TTC

8730^F

IMPRIMANTE 701. Idem 779, mais 132 colonnes (comptabilité) et bidirectionnelle TTC

12 936^F

INTERFACE pour CHIEFTAIN III. TTC 1 450 F pour PET. TTC 1 058 F
CENTRONIC pour PROTEUS III E. TTC 1 480 F pour APPLE TTC 1 470 F

BUREAU. ATAL, type ministre avec renvoi d'angle, disponible pour Chieftain III ou PROTEUS III E. TTC

2 850^F

CHIEFTAIN III de Smoke Signal Broadcasting. Un des systèmes de gestion les plus puissants du marché. Unité centrale à base de 6 800 B. 32 ou 48 K de RAM Interface RS 232 printer. Interface console. 2 floppy drive 8 pouces, double face, simple densité 1 000 000 octets en ligne. Accès séquentiel ou direct TTC
Langages disponibles : operating system. Interpréteur BASIC. Compilateur BASIC. Compilateur FORTRAN. Assembleur Editeur. Processeur de texte. Desassembleur.

32 928^F

PROTEUS II: E de PROTEUS INTERNATIONAL.

Sa vocation : la gestion. Unité centrale à base de 6 800, 32 ou 48 K de RAM Interfaces : printer, MODEM réglables de 75 à 9 600 bauds. Interface console 9600 bauds

Équipé de 3 floppy drive 5 1/4, simple face, double densité. 480 000 octets en ligne gérés en DMA. TTC

30 575^F

Équipé de 3 floppy drive 5 1/4, double face, double densité. 960 000 octets en ligne gérés en DMA TTC

34 980^F

PREMIER SOFT « UTILISATEUR FINAL ». Généré par PROTEUS INT. Objet comptabilité générale. Écrit en MPL. Permet la gestion de 512 comptes et de 20 000 lignes d'écriture. Mis au point en collaboration avec cabinet comptable. Il se compare avec des SOFT « gros systèmes » et n'est utilisable que par les départements comptables des entreprises. Démonstration 5, rue Maurice-Bourdet. TTC

5 644^F

LANGAGE PASCAL POUR APPLE II. Ensemble interactif complet, doté du langage le plus perfectionné à ce jour. Vocation surtout scientifique. Complet avec disque, manuel et mémoires. TTC

3 380^F

MONITEUR VIDEO THOMSON COULEUR. 41 cm/RVB. TTC

3 880^F

MINI FLOPPY DRIVE APPLE II.

Capacité 116 K formatés. Livré avec dos. TTC

4 460^F

MINI FLOPPY DRIVE supplémentaire TTC

3 990^F

APPLE II ou APPLE II PLUS

32 K TTC 7 879^F 16 K TTC

7 056^F

8 702^F

APPLE SOFT TTC

1 460^F

Carte SECAM TTC

1 150^F

Extension 16 K supplémentaires TTC

820^F

IMPRIMANTE TREND COM

40 colonnes. Thermique, avec interface APPLE TTC

3 645^F

40 colonnes. Thermique, avec interface PET TTC

3 695^F

40 colonnes. Thermique, avec interface TRS 80 TTC

3 720^F

40 colonnes. Thermique, avec interface RS 232 TTC

3 880^F

PET 2001

BASIC étendu résident 7 K RAM, moniteur vidéo et K7 TTC

6 640^F

PET 2001-HE, idem mais clavier prof. pas de K7 TTC

7 110^F

Extension RAM « EXPANDAPET » 24 K TTC

3 859^F

Extension RAM « EXPANDAPET » 32 K TTC

4 493^F

Ces 2 extensions mémoire se montent à l'intérieur du PET 2001

PET 3016/3032. Version professionnelle du 2001. 16 ou 32 K de RAM. BASIC étendu Ecran vidéo écriture verte. CBM 16 K TTC

8 170^F

NOUVEAUX MODELES !!! CBM 32 K TTC

9 930^F

COMPUTHINK 400 K et 800 K... des FLOPPY pour la vraie gestion. Operating system gérant efficacement les 1/0 disques. 17 instructions BASIC supplémentaires. Carte contrôleur avec 8 K RAM. Se branche directement sur le BUS extension. Matériel complet livré avec manuel et disquette de démonstration. 400 K pour PET 2001, nécessite extension mémoire expandapet TTC

12 210^F

800 K pour PET 3016/32 TTC

11 990^F

* Démonstration et vente :
5, RUE MAURICE-BOURDET

SYSTEMES-SUITE.

TRANSDATA TERMINAL PORTABLE Mod. 305

équipé d'un MODEM aux normes européennes, d'une imprimante 40 colonnes thermique et d'un clavier 65 touches, il permet d'entrer en contact par l'intermédiaire d'un téléphone et de communiquer avec une unité centrale, en particulier Chieftain III ou PROTEUS III E, pour connaître immédiatement l'état d'un stock, la position d'un compte, etc. L'UC sera connectée de son côté à un MODEM réf. 307 A par sa sortie RS 232.

SUPER BOARD de OHIO SCIENTIFIC
Système à base de 6502 avec 4 K de RAM (extension jusqu'à 8 K) 8 K de ROM (BASIC microsoft) **sortie vidéo**, matrice 24 x 24, permettant les caractères alphanumériques et graphiques. Interface K7 Clavier 53 touches

AIM 65 de ROCKWELL
Système à base de 6502 avec 1 K de RAM (extension jusqu'à 4 K) 8 K de ROM (assembleur, éditeur). Affichage alphanumérique 20 digit imprimante thermique 20 colonnes, 16 lignes 1/0, 2 interfaces K7, clavier 54 touches

MEK 6800 D2 de MOTOROLA
Système à base de 6800 avec 384 octets de RAM, extension jusqu'à 642 octets. Moniteur J-BUG, interface K7, clavier 24 touches et BUS « exorciser »

— **CLAVIER KEY TRONIC** à 53 touches capacitives givé par microprocesseur alimentation 5 V

— **CARTE VISUALISATION MOSTEK**
interface ASC II série et d/de 50 à 300 bauds. Alimentation 5 V, matrice 5 x 7, 1 K RAM (interface MEK 6800 D2 via PENTA BUG)

— **MONITEUR VIDEO** (carte MOSTEK)
12" blanc entrée composite. Alimentation 220 V

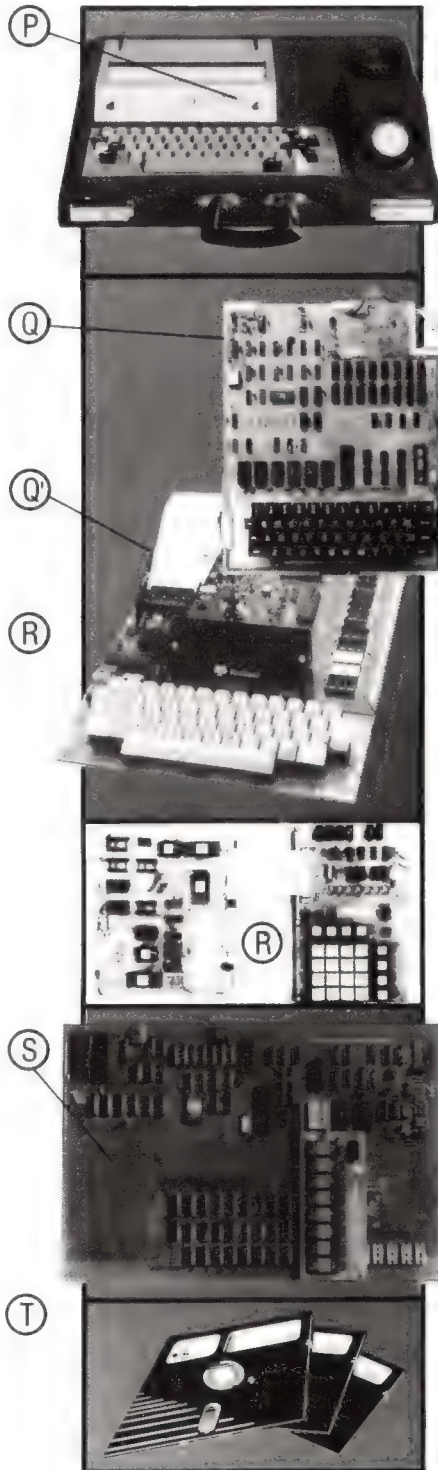
— **CARTE BASIC** pour MEK 6800 D2 par PROTEUS INT 8 K étendu, RAM 4 K translatable

MICRO SYSTEME PROTEUS
Unité centrale à base de 6800 avec 16 ou 32 K de mémoire RAM 8 K de BASIC résident, 1 sortie vidéo 16 lignes, 64 colonnes, interface K7, interface RS 232. Livré en kit, ce système est un des plus puissants micro-ordinateurs à monter soi-même et bénéficiant d'une garantie de bon fonctionnement par **PENTA SYSTEMES**. Cet ensemble équipé de l'extension **FLOPPY PROTEUS III B** possède une capacité disque de 320 à 480 K dans la version B 51 et de 680 à 960 K dans la version B 52. Ces floppy sont gérés en DMA et livrés montés, testés avec leur logiciel

FLOPPY DISQUES « DYSAN »
qualité professionnelle

SOFT SECTOR
5" 1/4 simple face double densité
5" 1/4 double face double densité
8" double face simple densité
8" double face simple densité

HARD SECTOR
5" 1/4 simple face simple densité
5" 1/4 simple face simple densité



TERMINAL
MOD. 305
agréé P et T
TTC

16290F

MODEM
MOD. 307 A
TTC

2800F

MODEM
MOD. 307
TTC

3796F

SUPER BOARD
Livré monté
testé
TTC

2879F

3134F

AIM 65
TTC

Extension BASIC 8 K

940 F

Extension MACRO assembleur

790 F

MEK 6800 D2
Livré en kit
TTC

1912F

CLAVIER
Monté, testé
TTC

980F

MOSTEK
Montée, testée
TTC

1584F

MONITEUR
VIDEO
TTC

1260F

BASIC
Montée, testée
TTC

1820F

CI + composants
Sauf 6844 TTC
BASIC REV. 5.1
TTC

2495F

1152F

495F

COFFRET POUR
L'ENSEMBLE TTC

11935F

B 51. 2 Drives
TTC

15610F

B 51. 3 Drives
TTC

14935F

B 52. 2 Drives
TTC

19910F

B 52. 3 Drives
TTC

Réf. 104/1 l'un 49 F par 10, l'un 41 F
Réf. 104/2 l'un 51 F par 10, l'un 43 F
Réf. 3740/1 l'un 78 F par 10, l'un 74 F
Réf. 3740/2 l'un 81 F par 10, l'un 77 F

10 secteurs. Réf. 107/1 ou
16 secteurs. Réf. 105/1
l'un 43 F, par 10, l'un 36 F

SUPER IMPRIMANTE «OKI 5200»

CHEZ

PENTA 16

80 colonnes
Papier normal
Entraînement par friction
ou ergots
1200 bauds
Interface compatible
Centronic
Gérée par microproces-
seur

4 800^F
TTC

CREDIT

(suivant législation en vigueur)

Pour l'ouverture de votre dossier il suffit simplement d'une carte d'identité et d'une fiche de paye. Votre demande de crédit peut être acceptée immédiatement.

CRÉDIT PAR CORRESPONDANCE
Vous nous envoyez photocopie de votre carte d'identité et d'un bulletin de paye ainsi que le type de l'appareil choisi et la durée du crédit désiré. Un dossier rempli vous sera retourné pour accord sous 24 heures.

VENTE PAR CORRESPONDANCE
TÉLÉPHONEZ ou ÉCRIVEZ

PENTA 13

10, bd Arago, 75013 PARIS.
Tél. 336.26.05

Joignez le paiement à la commande (+ 53 F) contre remboursement 78 F
Nos appareils voyagent aux risques et périls de PENTASONIC

SERVICE CORRESPONDANCE
VENTE AU MAGASIN :

DEMONSTRATION MICRO
VENTE AU MAGASIN :

PENTA 13
PENTA 16

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. : 336.26.05
Métro : Gobelins

5, rue Maurice-Bourdette, 75016 PARIS. Tél. : 524.23.16
Bus 70/72. Arrêt Maison de l'ORTF. Métro : Charles Michels

Pour plus de précision cercelez la référence 167 du « Service Lecteurs »

PROCEP

commodore



microordinateur PET 2001

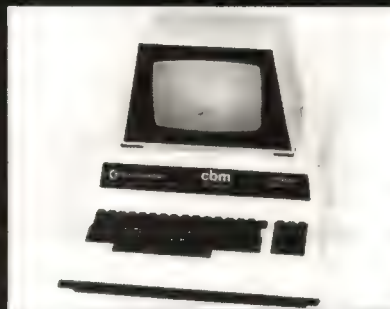
- un seul coffret
 - complet, compact
 - 7 K RAM disponibles utilisateur
 - Basic étendu résident
 - Interface IEEE 488
 - Connecteurs d'accès aux bus du Microprocesseur et à un port de 8 lignes
- 5.650 F (HT)**

lecteur enregistreur de cassette extérieur pour PET 2001 et CBM 3016 et 3032 **490 F (HT)**

microordinateur CBM 3016/3032

- mêmes caractéristiques que le PET 2001
- RAM disponibles utilisateurs :
 - CBM 3016 : 15 K
 - CBM 3042 : 31 K
- clavier machine à écrire et clavier numérique séparé.

CBM 3016 : **6 950 F (HT)**
CBM 3032 : **8 450 F (HT)**

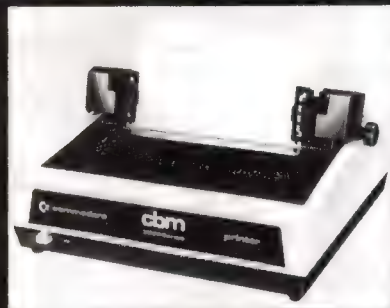


unité de double floppy CBM 3040

- capacité 2 x 180 000 octets
 - Disc Operating System (DOS) intégré sur ROM dans l'unité de disquettes
- 9 350 F (HT)**

imprimante CBM 3022

- 80 colonnes, 90 caractères/seconde
- Impression des caractères ASCII et graphiques du PET/CBM
- Entraînement à traction ou à friction
 - CBM 3022 (traction) **6 950 F (HT)**



Coupon-réponse à nous retourner pour recevoir notre documentation

NOM
Ets
Adresse
.....
TEL.

TELEX : 204 875 F
97, RUE DE L'ABBE GROULT
75015 PARIS
TEL. : 532.29.19 +

PROCEP

Pour plus de précision cerchez la référence 168 du « Service Lecteurs »

Formule μ

Je désire participer au concours « Formule μ » j'ai déjà reçu un dossier d'inscription et j'ai lu en détail le règlement. Je me heurte à deux points de l'article 7 :

● le virage maximum extérieur est de 90 cm.

Cela signifie que la ligne blanche peut atteindre des rayons de courbure de 10 cm dans le cas d'une route de 80 cm de largeur. Or ma voiture ne peut pas tourner à l'intérieur d'un cercle plus petit que 130 cm de rayon.

● les déclivités de 10 % me posent un problème en association avec la garde au sol de mon véhicule.

Ainsi, j'ai 1 cm de garde avec 30 cm d'écartement des roues donc avec votre règlement, en présence d'une montée suivie d'une descente, ma voiture restera « coincée » en haut.

Vous serait-il possible de m'éclairer sur ces deux points ?

Geoffroy AUVERT
38000 Grenoble

L'article 7 du règlement, qui vous cause tant de soucis, stipule « Les parties courbes du circuit auront un rayon de courbure extérieur **supérieur à 90 cm** ». Cette valeur n'est pas la valeur maximale du rayon comme le laisse supposer votre lettre mais bien la **minimale**.

Malgré tout, celle-ci est assez pénalisante et laisse supposer qu'il pourra y avoir des virages en « épingle à cheveux », « des chicanes »... Mais, rassurez-vous, il s'agit de notre premier championnat de voitures robots et il est fort peu probable que de tels « pièges » existent sur le parcours.

Pour ce qui est des déclivités, précisons tout de suite qu'en aucun cas une montée ne sera suivie d'une descente sans palier intermédiaire. La pente définie par le règlement a été fixée à 10 % pour des raisons simples dont, entre autre, le terrain sur lequel la piste sera montée risque d'être légèrement en pente... Il faut bien parer à toutes éventualités !

Quoi qu'il en soit, que les candidats ne se découragent pas pour de telles raisons. Répétons-le, il s'agit là du premier championnat de ce type et pour cela nous pouvons d'ores et déjà

affirmer, sans trop nous engager, que le circuit ne sera pas trop « accidenté ».

Ouvrages d'initiation

Désirant m'initier à la technique des microprocesseurs, pourriez-vous m'indiquer des ouvrages d'ordre général me permettant un contact simple avec cette technique.

Eric BOUGREAU
77000 Melun

Nous ne saurions trop vous conseiller de vous reporter au numéro 4 de Micro-Systèmes. En effet, vous y trouverez 5 pages (16 à 20) consacrées à une « revue de la littérature » qui, bien qu'établie il y a maintenant un an, reste tout de même d'actualité.

Bien entendu, d'autres ouvrages sont nés depuis. Tous ces livres sont disponibles à la :

Librairie Parisienne de
la Radio
43, rue de Dunkerque
75480 Paris Cedex 10

qui vous enverra son catalogue sur simple demande.

Formule μ : Photocapteurs

Dans le numéro 9 de Micro-Systèmes à la page 40, vous suggérez l'utilisation des photocapteurs de type MCA 7 de Mosanto.

N'ayant pu les trouver chez les fournisseurs habituels de composants, je vous prie de me faire connaître l'adresse d'un distributeur de ce genre de capteurs à Paris ou à Nantes.

Kamel BERLAT
75013 Paris

Il semble assez difficile d'obtenir de la documentation précise sur les capteurs optiques. Pouvez-vous me fournir l'adresse d'un revendeur des capteurs MCA 7 Mosanto dont vous parlez dans votre numéro 9.

Fabien ASSUED
92 Montrouge

Ce type de photo-capteur est diffusé par la Société :

GEDIS

53, rue de Paris, 92100 Boulogne
dont le service commercial est aussi structuré pour assurer une vente par correspondance sur le territoire français.

Gestion de patrimoine... suite

J'ai lu avec intérêt votre article concernant « La gestion de patrimoine » paru dans le numéro 10.

Le principe des dates d'opération, jours de valeur et dates de valeur, y est exposé très clairement. Toutefois, le listing de la page 132 semble être incomplet ; en effet, à la ligne 685, une parenthèse ouverte n'est pas fermée.

Pouvez-vous publier la suite de ce listing dans votre prochain courrier des lecteurs ?

C. DUMONT
75017 Paris

Oui, avec toutes nos excuses, nous la refermons ci-dessous et merci de l'intérêt que vous portez à notre revue.

685	53		708	95	=
686	43	RCL	709	94	+/-
687	01	01	710	85	+
688	55	+	711	43	RCL
689	01	1	712	07	07
690	06	6	713	85	+
691	54	7	714	43	RCL
692	59	INT	715	06	06
693	95	=	716	95	=
694	29	CP	717	42	STD
695	22	IHW	718	09	09
696	77	GE	719	69	DP
697	95	=	720	00	00
698	42	STD	721	03	3
699	04	04	722	06	6
700	43	RCL	723	02	2
701	06	06	724	07	7
702	65	X	725	01	1
703	43	RCL	726	06	6
704	05	05	727	01	1
705	65	X	728	07	7
706	43	RCL	729	69	DP
707	04	04			

730	04	04	740	61	GTD
731	43	RCL	741	95	=
732	09	09	742	76	LBL
733	58	FIX	743	99	PRT
734	02	02	744	01	1
735	69	DP	745	06	6
736	06	06	746	42	STD
737	22	INV	747	01	01
738	58	FIX	748	61	GTO
739	91	R/S	749	98	ADV

Errata

Deux erreurs se sont glissées dans notre article du numéro de Mars/Avril, pages 50/51. Les capteurs (photo-transistors) présentent un « 1 » à l'état de repos et un « 0 » à l'état actif, sur les inverseurs LS240 ; le programme lira donc :

- un octet à « plein 0 » si le capteur est inactif ;
- un « 1 » parmi des zéros dans le cas contraire.

En outre, il faut lire « 1 » et non « X » pour le bit A3 des adresses de circuit données en figure 9 ; sauf pour le 8253 bien sûr.

Le jeu de Marienbad

Votre article sur **Le jeu des allumettes** du n° 6 de *Micro-Systèmes* m'ayant intéressé, je me suis penché sur un problème analogue : le jeu de Marienbad, dont les règles sont les suivantes : 4 paquets d'allumettes sont disposés sur une table. Deux joueurs jouent alternativement. Chaque joueur prend le nombre d'allumettes qu'il désire dans un paquet, et un seul.

Le perdant est celui qui ramasse la dernière allumette.

Pour ce programme, il est nécessaire de disposer d'un fichier de 25 000 octets avec accès direct (fichier aléatoire initialisé à zéro), sur Floppy Disk par exemple.

La machine mettant plus de temps à acquérir de l'expérience, il faut la

laisser jouer contre elle-même un certain nombre de parties.

Dominique GAUTIER
33170 Gradignan

Merci à D. Gautier pour son travail. Nous publions ci-après le listing complet de ce programme :

<p>Déclaration Fichier-variables (Fichier « BAD » de 25 K-octets)</p> <pre> FILE MARIEN 0010 FILES BAD 0020 DCL 30486,65,15,04 0030 DCL 516,61,61,61,61 0040 DIM E(16),G(16),A(30) 0050 SETW 1 TO 1 0060 READ 1 0070 IF 1=0 THEN 100 0080 IF 1=1 THEN 100 0090 IF 1=2 THEN 100 0100 IF 1=3 THEN 100 0110 IF 1=4 THEN 100 0120 IF 1=5 THEN 100 0130 IF 1=6 THEN 100 0140 IF 1=7 THEN 100 0150 IF 1=8 THEN 100 0160 IF 1=9 THEN 100 0170 IF 1=10 THEN 100 0180 IF 1=11 THEN 100 0190 IF 1=12 THEN 100 0200 IF 1=13 THEN 100 0210 IF 1=14 THEN 100 0220 IF 1=15 THEN 100 0230 IF 1=16 THEN 100 0240 IF 1=17 THEN 100 0250 IF 1=18 THEN 100 0260 IF 1=19 THEN 100 0270 IF 1=20 THEN 100 0280 IF 1=21 THEN 100 0290 IF 1=22 THEN 100 0300 IF 1=23 THEN 100 0310 IF 1=24 THEN 100 0320 IF 1=25 THEN 100 0330 IF 1=26 THEN 100 0340 IF 1=27 THEN 100 0350 IF 1=28 THEN 100 0360 IF 1=29 THEN 100 0370 IF 1=30 THEN 100 0380 IF 1=31 THEN 100 0390 IF 1=32 THEN 100 0400 IF 1=33 THEN 100 0410 IF 1=34 THEN 100 0420 IF 1=35 THEN 100 0430 IF 1=36 THEN 100 0440 IF 1=37 THEN 100 0450 IF 1=38 THEN 100 0460 IF 1=39 THEN 100 0470 IF 1=40 THEN 100 0480 IF 1=41 THEN 100 0490 IF 1=42 THEN 100 0500 IF 1=43 THEN 100 0510 IF 1=44 THEN 100 0520 IF 1=45 THEN 100 0530 IF 1=46 THEN 100 0540 IF 1=47 THEN 100 0550 IF 1=48 THEN 100 0560 IF 1=49 THEN 100 0570 IF 1=50 THEN 100 0580 IF 1=51 THEN 100 0590 IF 1=52 THEN 100 0600 IF 1=53 THEN 100 0610 IF 1=54 THEN 100 0620 IF 1=55 THEN 100 0630 IF 1=56 THEN 100 0640 IF 1=57 THEN 100 0650 IF 1=58 THEN 100 0660 IF 1=59 THEN 100 0670 IF 1=60 THEN 100 0680 IF 1=61 THEN 100 0690 IF 1=62 THEN 100 0700 IF 1=63 THEN 100 0710 IF 1=64 THEN 100 0720 IF 1=65 THEN 100 0730 IF 1=66 THEN 100 0740 IF 1=67 THEN 100 0750 IF 1=68 THEN 100 0760 IF 1=69 THEN 100 0770 IF 1=70 THEN 100 0780 IF 1=71 THEN 100 0790 IF 1=72 THEN 100 0800 IF 1=73 THEN 100 0810 IF 1=74 THEN 100 0820 IF 1=75 THEN 100 0830 IF 1=76 THEN 100 0840 IF 1=77 THEN 100 0850 IF 1=78 THEN 100 0860 IF 1=79 THEN 100 0870 IF 1=80 THEN 100 0880 IF 1=81 THEN 100 0890 IF 1=82 THEN 100 0900 IF 1=83 THEN 100 0910 IF 1=84 THEN 100 0920 IF 1=85 THEN 100 0930 IF 1=86 THEN 100 0940 IF 1=87 THEN 100 0950 IF 1=88 THEN 100 0960 IF 1=89 THEN 100 0970 IF 1=90 THEN 100 0980 IF 1=91 THEN 100 0990 IF 1=92 THEN 100 1000 IF 1=93 THEN 100 1010 IF 1=94 THEN 100 1020 IF 1=95 THEN 100 1030 IF 1=96 THEN 100 1040 IF 1=97 THEN 100 1050 IF 1=98 THEN 100 1060 IF 1=99 THEN 100 1070 IF 1=100 THEN 100 1080 IF 1=101 THEN 100 1090 IF 1=102 THEN 100 1100 IF 1=103 THEN 100 1110 IF 1=104 THEN 100 1120 IF 1=105 THEN 100 1130 IF 1=106 THEN 100 1140 IF 1=107 THEN 100 1150 IF 1=108 THEN 100 1160 IF 1=109 THEN 100 1170 IF 1=110 THEN 100 1180 IF 1=111 THEN 100 1190 IF 1=112 THEN 100 1200 IF 1=113 THEN 100 1210 IF 1=114 THEN 100 1220 IF 1=115 THEN 100 1230 IF 1=116 THEN 100 1240 IF 1=117 THEN 100 1250 IF 1=118 THEN 100 1260 IF 1=119 THEN 100 1270 IF 1=120 THEN 100 1280 IF 1=121 THEN 100 1290 IF 1=122 THEN 100 1300 IF 1=123 THEN 100 1310 IF 1=124 THEN 100 1320 IF 1=125 THEN 100 1330 IF 1=126 THEN 100 1340 IF 1=127 THEN 100 1350 IF 1=128 THEN 100 1360 IF 1=129 THEN 100 1370 IF 1=130 THEN 100 1380 IF 1=131 THEN 100 1390 IF 1=132 THEN 100 1400 IF 1=133 THEN 100 1410 IF 1=134 THEN 100 1420 IF 1=135 THEN 100 1430 IF 1=136 THEN 100 1440 IF 1=137 THEN 100 1450 IF 1=138 THEN 100 1460 IF 1=139 THEN 100 1470 IF 1=140 THEN 100 1480 IF 1=141 THEN 100 1490 IF 1=142 THEN 100 1500 IF 1=143 THEN 100 1510 IF 1=144 THEN 100 1520 IF 1=145 THEN 100 1530 IF 1=146 THEN 100 1540 IF 1=147 THEN 100 1550 IF 1=148 THEN 100 1560 IF 1=149 THEN 100 1570 IF 1=150 THEN 100 1580 IF 1=151 THEN 100 1590 IF 1=152 THEN 100 1600 IF 1=153 THEN 100 1610 IF 1=154 THEN 100 1620 IF 1=155 THEN 100 1630 IF 1=156 THEN 100 1640 IF 1=157 THEN 100 1650 IF 1=158 THEN 100 1660 IF 1=159 THEN 100 1670 IF 1=160 THEN 100 1680 IF 1=161 THEN 100 1690 IF 1=162 THEN 100 1700 IF 1=163 THEN 100 1710 IF 1=164 THEN 100 1720 IF 1=165 THEN 100 1730 IF 1=166 THEN 100 1740 IF 1=167 THEN 100 1750 IF 1=168 THEN 100 1760 IF 1=169 THEN 100 1770 IF 1=170 THEN 100 1780 IF 1=171 THEN 100 1790 IF 1=172 THEN 100 1800 IF 1=173 THEN 100 1810 IF 1=174 THEN 100 1820 IF 1=175 THEN 100 1830 IF 1=176 THEN 100 1840 IF 1=177 THEN 100 1850 IF 1=178 THEN 100 1860 IF 1=179 THEN 100 1870 IF 1=180 THEN 100 1880 IF 1=181 THEN 100 1890 IF 1=182 THEN 100 1900 IF 1=183 THEN 100 1910 IF 1=184 THEN 100 1920 IF 1=185 THEN 100 1930 IF 1=186 THEN 100 1940 IF 1=187 THEN 100 1950 IF 1=188 THEN 100 1960 IF 1=189 THEN 100 1970 IF 1=190 THEN 100 1980 IF 1=191 THEN 100 1990 IF 1=192 THEN 100 2000 IF 1=193 THEN 100 2010 IF 1=194 THEN 100 2020 IF 1=195 THEN 100 2030 IF 1=196 THEN 100 2040 IF 1=197 THEN 100 2050 IF 1=198 THEN 100 2060 IF 1=199 THEN 100 2070 IF 1=200 THEN 100 2080 IF 1=201 THEN 100 2090 IF 1=202 THEN 100 2100 IF 1=203 THEN 100 2110 IF 1=204 THEN 100 2120 IF 1=205 THEN 100 2130 IF 1=206 THEN 100 2140 IF 1=207 THEN 100 2150 IF 1=208 THEN 100 2160 IF 1=209 THEN 100 2170 IF 1=210 THEN 100 2180 IF 1=211 THEN 100 2190 IF 1=212 THEN 100 2200 IF 1=213 THEN 100 2210 IF 1=214 THEN 100 2220 IF 1=215 THEN 100 2230 IF 1=216 THEN 100 2240 IF 1=217 THEN 100 2250 IF 1=218 THEN 100 2260 IF 1=219 THEN 100 2270 IF 1=220 THEN 100 2280 IF 1=221 THEN 100 2290 IF 1=222 THEN 100 2300 IF 1=223 THEN 100 2310 IF 1=224 THEN 100 2320 IF 1=225 THEN 100 2330 IF 1=226 THEN 100 2340 IF 1=227 THEN 100 2350 IF 1=228 THEN 100 2360 IF 1=229 THEN 100 2370 IF 1=230 THEN 100 2380 IF 1=231 THEN 100 2390 IF 1=232 THEN 100 2400 IF 1=233 THEN 100 2410 IF 1=234 THEN 100 2420 IF 1=235 THEN 100 2430 IF 1=236 THEN 100 2440 IF 1=237 THEN 100 2450 IF 1=238 THEN 100 2460 IF 1=239 THEN 100 2470 IF 1=240 THEN 100 2480 IF 1=241 THEN 100 2490 IF 1=242 THEN 100 2500 IF 1=243 THEN 100 2510 IF 1=244 THEN 100 2520 IF 1=245 THEN 100 2530 IF 1=246 THEN 100 2540 IF 1=247 THEN 100 2550 IF 1=248 THEN 100 2560 IF 1=249 THEN 100 2570 IF 1=250 THEN 100 2580 IF 1=251 THEN 100 2590 IF 1=252 THEN 100 2600 IF 1=253 THEN 100 2610 IF 1=254 THEN 100 2620 IF 1=255 THEN 100 2630 IF 1=256 THEN 100 2640 IF 1=257 THEN 100 2650 IF 1=258 THEN 100 2660 IF 1=259 THEN 100 2670 IF 1=260 THEN 100 2680 IF 1=261 THEN 100 2690 IF 1=262 THEN 100 2700 IF 1=263 THEN 100 2710 IF 1=264 THEN 100 2720 IF 1=265 THEN 100 2730 IF 1=266 THEN 100 2740 IF 1=267 THEN 100 2750 IF 1=268 THEN 100 2760 IF 1=269 THEN 100 2770 IF 1=270 THEN 100 2780 IF 1=271 THEN 100 2790 IF 1=272 THEN 100 2800 IF 1=273 THEN 100 2810 IF 1=274 THEN 100 2820 IF 1=275 THEN 100 2830 IF 1=276 THEN 100 2840 IF 1=277 THEN 100 2850 IF 1=278 THEN 100 2860 IF 1=279 THEN 100 2870 IF 1=280 THEN 100 2880 IF 1=281 THEN 100 2890 IF 1=282 THEN 100 2900 IF 1=283 THEN 100 2910 IF 1=284 THEN 100 2920 IF 1=285 THEN 100 2930 IF 1=286 THEN 100 2940 IF 1=287 THEN 100 2950 IF 1=288 THEN 100 2960 IF 1=289 THEN 100 2970 IF 1=290 THEN 100 2980 IF 1=291 THEN 100 2990 IF 1=292 THEN 100 3000 IF 1=293 THEN 100 3010 IF 1=294 THEN 100 3020 IF 1=295 THEN 100 3030 IF 1=296 THEN 100 3040 IF 1=297 THEN 100 3050 IF 1=298 THEN 100 3060 IF 1=299 THEN 100 3070 IF 1=300 THEN 100 3080 IF 1=301 THEN 100 3090 IF 1=302 THEN 100 3100 IF 1=303 THEN 100 3110 IF 1=304 THEN 100 3120 IF 1=305 THEN 100 3130 IF 1=306 THEN 100 3140 IF 1=307 THEN 100 3150 IF 1=308 THEN 100 3160 IF 1=309 THEN 100 3170 IF 1=310 THEN 100 3180 IF 1=311 THEN 100 3190 IF 1=312 THEN 100 3200 IF 1=313 THEN 100 3210 IF 1=314 THEN 100 3220 IF 1=315 THEN 100 3230 IF 1=316 THEN 100 3240 IF 1=317 THEN 100 3250 IF 1=318 THEN 100 3260 IF 1=319 THEN 100 3270 IF 1=320 THEN 100 3280 IF 1=321 THEN 100 3290 IF 1=322 THEN 100 3300 IF 1=323 THEN 100 3310 IF 1=324 THEN 100 3320 IF 1=325 THEN 100 3330 IF 1=326 THEN 100 3340 IF 1=327 THEN 100 3350 IF 1=328 THEN 100 3360 IF 1=329 THEN 100 3370 IF 1=330 THEN 100 3380 IF 1=331 THEN 100 3390 IF 1=332 THEN 100 3400 IF 1=333 THEN 100 3410 IF 1=334 THEN 100 3420 IF 1=335 THEN 100 3430 IF 1=336 THEN 100 3440 IF 1=337 THEN 100 3450 IF 1=338 THEN 100 3460 IF 1=339 THEN 100 3470 IF 1=340 THEN 100 3480 IF 1=341 THEN 100 3490 IF 1=342 THEN 100 3500 IF 1=343 THEN 100 3510 IF 1=344 THEN 100 3520 IF 1=345 THEN 100 3530 IF 1=346 THEN 100 3540 IF 1=347 THEN 100 3550 IF 1=348 THEN 100 3560 IF 1=349 THEN 100 3570 IF 1=350 THEN 100 3580 IF 1=351 THEN 100 3590 IF 1=352 THEN 100 3600 IF 1=353 THEN 100 3610 IF 1=354 THEN 100 3620 IF 1=355 THEN 100 3630 IF 1=356 THEN 100 3640 IF 1=357 THEN 100 3650 IF 1=358 THEN 100 3660 IF 1=359 THEN 100 3670 IF 1=360 THEN 100 3680 IF 1=361 THEN 100 3690 IF 1=362 THEN 100 3700 IF 1=363 THEN 100 3710 IF 1=364 THEN 100 3720 IF 1=365 THEN 100 3730 IF 1=366 THEN 100 3740 IF 1=367 THEN 100 3750 IF 1=368 THEN 100 3760 IF 1=369 THEN 100 3770 IF 1=370 THEN 100 3780 IF 1=371 THEN 100 3790 IF 1=372 THEN 100 3800 IF 1=373 THEN 100 3810 IF 1=374 THEN 100 3820 IF 1=375 THEN 100 3830 IF 1=376 THEN 100 3840 IF 1=377 THEN 100 3850 IF 1=378 THEN 100 3860 IF 1=379 THEN 100 3870 IF 1=380 THEN 100 3880 IF 1=381 THEN 100 3890 IF 1=382 THEN 100 3900 IF 1=383 THEN 100 3910 IF 1=384 THEN 100 3920 IF 1=385 THEN 100 3930 IF 1=386 THEN 100 3940 IF 1=387 THEN 100 3950 IF 1=388 THEN 100 3960 IF 1=389 THEN 100 3970 IF 1=390 THEN 100 3980 IF 1=391 THEN 100 3990 IF 1=392 THEN 100 4000 IF 1=393 THEN 100 4010 IF 1=394 THEN 100 4020 IF 1=395 THEN 100 4030 IF 1=396 THEN 100 4040 IF 1=397 THEN 100 4050 IF 1=398 THEN 100 4060 IF 1=399 THEN 100 4070 IF 1=400 THEN 100 4080 IF 1=401 THEN 100 4090 IF 1=402 THEN 100 4100 IF 1=403 THEN 100 4110 IF 1=404 THEN 100 4120 IF 1=405 THEN 100 4130 IF 1=406 THEN 100 4140 IF 1=407 THEN 100 4150 IF 1=408 THEN 100 4160 IF 1=409 THEN 100 4170 IF 1=410 THEN 100 4180 IF 1=411 THEN 100 4190 IF 1=412 THEN 100 4200 IF 1=413 THEN 100 4210 IF 1=414 THEN 100 4220 IF 1=415 THEN 100 4230 IF 1=416 THEN 100 4240 IF 1=417 THEN 100 4250 IF 1=418 THEN 100 4260 IF 1=419 THEN 100 4270 IF 1=420 THEN 100 4280 IF 1=421 THEN 100 4290 IF 1=422 THEN 100 4300 IF 1=423 THEN 100 4310 IF 1=424 THEN 100 4320 IF 1=425 THEN 100 4330 IF 1=426 THEN 100 4340 IF 1=427 THEN 100 4350 IF 1=428 THEN 100 4360 IF 1=429 THEN 100 4370 IF 1=430 THEN 100 4380 IF 1=431 THEN 100 4390 IF 1=432 THEN 100 4400 IF 1=433 THEN 100 4410 IF 1=434 THEN 100 4420 IF 1=435 THEN 100 4430 IF 1=436 THEN 100 4440 IF 1=437 THEN 100 4450 IF 1=438 THEN 100 4460 IF 1=439 THEN 100 4470 IF 1=440 THEN 100 4480 IF 1=441 THEN 100 4490 IF 1=442 THEN 100 4500 IF 1=443 THEN 100 4510 IF 1=444 THEN 100 4520 IF 1=445 THEN 100 4530 IF 1=446 THEN 100 4540 IF 1=447 THEN 100 4550 IF 1=448 THEN 100 4560 IF 1=449 THEN 100 4570 IF 1=450 THEN 100 4580 IF 1=451 THEN 100 4590 IF 1=452 THEN 100 4600 IF 1=453 THEN 100 4610 IF 1=454 THEN 100 4620 IF 1=455 THEN 100 4630 IF 1=456 THEN 100 4640 IF 1=457 THEN 100 4650 IF 1=458 THEN 100 4660 IF 1=459 THEN 100 4670 IF 1=460 THEN 100 4680 IF 1=461 THEN 100 4690 IF 1=462 THEN 100 4700 IF 1=463 THEN 100 4710 IF 1=464 THEN 100 4720 IF 1=465 THEN 100 4730 IF 1=466 THEN 100 4740 IF 1=467 THEN 100 4750 IF 1=468 THEN 100 4760 IF 1=469 THEN 100 4770 IF 1=470 THEN 100 4780 IF 1=471 THEN 100 4790 IF 1=472 THEN 100 4800 IF 1=473 THEN 100 4810 IF 1=474 THEN 100 4820 IF 1=475 THEN 100 4830 IF 1=476 THEN 100 4840 IF 1=477 THEN 100 4850 IF 1=478 THEN 100 4860 IF 1=479 THEN 100 4870 IF 1=480 THEN 100 4880 IF 1=481 THEN 100 4890 IF 1=482 THEN 100 4900 IF 1=483 THEN 100 4910 IF 1=484 THEN 100 4920 IF 1=485 THEN 100 4930 IF 1=486 THEN 100 4940 IF 1=487 THEN 100 4950 IF 1=488 THEN 100 4960 IF 1=489 THEN 100 4970 IF 1=490 THEN 100 4980 IF 1=491 THEN 100 4990 IF 1=492 THEN 100 5000 IF 1=493 THEN 100 5010 IF 1=494 THEN 100 5020 IF 1=495 THEN 100 5030 IF 1=496 THEN 100 5040 IF 1=497 THEN 100 5050 IF 1=498 THEN 100 5060 IF 1=499 THEN 100 5070 IF 1=500 THEN 100 5080 IF 1=501 THEN 100 5090 IF 1=502 THEN 100 5100 IF 1=503 THEN 100 5110 IF 1=504 THEN 100 5120 IF 1=505 THEN 100 5130 IF 1=506 THEN 100 5140 IF 1=507 THEN 100 5150 IF 1=508 THEN 100 5160 IF 1=509 THEN 100 5170 IF 1=510 THEN 100 5180 IF 1=511 THEN 100 5190 IF 1=512 THEN 100 5200 IF 1=513 THEN 100 5210 IF 1=514 THEN 100 5220 IF 1=515 THEN 100 5230 IF 1=516 THEN 100 5240 IF 1=517 THEN 100 5250 IF 1=518 THEN 100 5260 IF 1=519 THEN 100 5270 IF 1=520 THEN 100 5280 IF 1=521 THEN 100 5290 IF 1=522 THEN 100 5300 IF 1=523 THEN 100 5310 IF 1=524 THEN 100 5320 IF 1=525 THEN 100 5330 IF 1=526 THEN 100 5340 IF 1=527 THEN 100 5350 IF 1=528 THEN 100 5360 IF 1=529 THEN 100 5370 IF 1=530 THEN 100 5380 IF 1=531 THEN 100 5390 IF 1=532 THEN 100 5400 IF 1=533 THEN 100 5410 IF 1=534 THEN 100 5420 IF 1=535 THEN 100 5430 IF 1=536 THEN 100 5440 IF 1=537 THEN 100 5450 IF 1=538 THEN 100 5460 IF 1=539 THEN 100 5470 IF 1=540 THEN 100 5480 IF 1=541 THEN 100 5490 IF 1=542 THEN 100 5500 IF 1=543 THEN 100 5510 IF 1=544 THEN 100 5520 IF 1=545 THEN 100 5530 IF 1=546 THEN 100 5540 IF 1=547 THEN 100 5550 IF 1=548 THEN 100 5560 IF 1=549 THEN 100 5570 IF 1=550 THEN 100 5580 IF 1=551 THEN 100 5590 IF 1=552 THEN 100 5600 IF 1=553 THEN 100 5610 IF 1=554 THEN 100 5620 IF 1=555 THEN 100 5630 IF 1=556 THEN 100 5640 IF 1=557 THEN 100 5650 IF 1=558 THEN 100 5660 IF 1=559 THEN 100 5670 IF 1=560 THEN 100 5680 IF 1=561 THEN 100 5690 IF 1=562 THEN 100 5700 IF 1=563 THEN 100 5710 IF 1=564 THEN 100 5720 IF 1=565 THEN 100 5730 IF 1=566 THEN 100 5740 IF 1=567 THEN 100 5750 IF 1=568 THEN 100 5760 IF 1=569 THEN 100 5770 IF 1=570 THEN 100 5780 IF 1=571 THEN 100 5790 IF 1=572 THEN 100 5800 IF 1=573 THEN 100 5810 IF 1=574 THEN 100 5820 IF 1=575 THEN 100 5830 IF 1=576 THEN 100 5840 IF 1=577 THEN 100 5850 IF 1=578 THEN 100 5860 IF 1=579 THEN 100 5870 IF 1=580 THEN 100 5880 IF 1=581 THEN 100 5890 IF 1=582 THEN 100 5900 IF 1=583 THEN 100 5910 IF 1=584 THEN 100 5920 IF 1=585 THEN 100 5930 IF 1=586 THEN 100 5940 IF 1=587 THEN 100 5950 IF 1=588 THEN 100 5960 IF 1=589 THEN 100 5970 IF 1=590 THEN 100 5980 IF 1=591 THEN 100 5990 IF 1=592 THEN 100 6000 IF 1=593 THEN 100 6010 IF 1=594 THEN 100 6020 IF 1=595 THEN 100 6030 IF 1=596 THEN 100 6040 IF 1=597 THEN 100 6050 IF 1=598 THEN 100 6060 IF 1=599 THEN 100 6070 IF 1=600 THEN 100 6080 IF 1=601 THEN 100 6090 IF 1=602 THEN 100 6100 IF 1=603 THEN 100 6110 IF 1=604 THEN 100 6120 IF 1=605 THEN 100 6130 IF 1=606 THEN 100 6140 IF 1=607 THEN 100 6150 IF 1=608 THEN 100 6160 IF 1=609 THEN 100 6170 IF 1=610 THEN 100 6180 IF 1=611 THEN 100 6190 IF 1=612 THEN 100 6200 IF 1=613 THEN 100 6210 IF 1=614 THEN 100 6220 IF 1=615 THEN 100 6230 IF 1=616 THEN 100 6240 IF 1=617 THEN 100 6250 IF 1=618 THEN 100 6260 IF 1=619 THEN 100 6270 IF 1=620 THEN 100 6280 IF 1=621 THEN 100 6290 IF 1=622 THEN 100 6300 IF 1=623 THEN 100 6310 IF 1=624 THEN 100 6320 IF 1=625 THEN 100 6330 IF 1=626 THEN 100 6340 IF 1=627 THEN 100 6350 IF 1=628 THEN 100 6360 IF 1=629 THEN 100 6370 IF 1=630 THEN 100 6380 IF 1=631 THEN 100 6390 IF 1=632 THEN 100 6400 IF 1=633 THEN 100 6410 IF 1=634 THEN 100 6420 IF 1=635 THEN 100 6430 IF 1=636 THEN 100 6440 IF 1=637 THEN 100 6450 IF 1=638 THEN 100 6460 IF 1=639 THEN 100 6470 IF 1=640 THEN 100 6480 IF 1=641 THEN 100 6490 IF 1=64</pre>



le SUPERMARCHÉ DES PROGRAMMES pour votre commodore

Pres de 150 programmes disponibles pour le PET COMMODORE dans toutes ses versions, dont plus d'une quarantaine sont déjà en français (il le seront tous bientôt).
Le prix de ces programmes va de 80 à 350 F TTC, et couvrent tous les domaines : professionnel, aide à la programmation, formation, éducation, finance, mathématique, simulation, démonstration, jeux stratégiques ou logiques.
N'hésitez pas à demander la liste gratuite de tous ces programmes.

EXTRAIT DU TARIF

SIMULATIONS ET JEUX

Revel	60
La Patrouille de l'Atlantique	74
Awari	60
Labyrinthe	60
Evolution des especes	86
Blac k jack	60
Bombardement aerien	60
Grand Prix	66
Pericement	60
Recettes de cuisine	50
Guerre civile	90
L'Etoile de la mort	86
Alerte aux Romulans	60
Grenades sous marines	66
Rebonds	66
Jeu de dames	74
Docteur Eliza	123
Le President	62
Ello	60
Golf	60
Grenlin	60
Combat de pions et moure	60
Uriegspiel	100
Alunissage	100
Esperance de vie	50
Mastermind	60
Mxit	60
4D Oxo	60
L'Evasion	60
Jeu d'argent	74
Course d'autos	60
Musique	123
Nim	60
Orgue	74
Jeux d'enfants	60
Test de personnalité	60
Les poemes du PET	60
Flipper	60
PMU	60

ANAGRAMMES

Solitaire	60
Navette spatiale	60
Course de chevaux	60
Les X-Wing attaquent	74
Les Aliens reviennent	60
Super Othello	60
Rhinos	74
La guerre des Etoiles	98
Encerclement	60
Cible mobile	60
Guerre spatiale	60
Reussite	110

COURS ET UTILITAIRES

Tri Alphabétique	50
Graphique	66
Numérotation Automatique	60
Encyclopedie de Jim Butterfield	150
Utilisation des cassettes	100
Gestion de Fichiers de données	130
Diagnostic	100
Desassembleur	130
Format	100
Editeur de listes	185
Main libre	60
Caractere large	100
Programmation lineaire	100
Changement	123
Conversion	74
Fusion	100
GET Multiple	50
Overlays	100
Planificateur	100
Traceur	74
Peek & Poke	100

Cours bascu du PET	185
Demonstration	60
PETSIL	123
Pilot	123
Sauvegarde de l'Ecran	50
Super Renumérotation	98
Self Moniteur	60

SCIENCES ET MATHÉMATIQUES

Arithmétique	60
Bande passante pour filtre	150
Biologie	74
Calc ulatrice	180
Cours de chimie	66
Cryptographie	100
Courbes	60
Synthese de Fourier	60
Quatre temps	74
Cours Français/Anglais	74
Vocabulaire Français	123
Vocabulaire Allemand	123
Vocabulaire Espagnol	123
Verbes Allemands	185
Gaussband	60
Regression lineaire	60
Exercices de mathématiques	60
Utilitaires mathématiques	150
Moyenne mobile	60
Cours de photographie	150
Questionnaire de Physique	60
Quine Mc Cluskey	60
Lecture rapide	60
Statistiques	1173
Course Handler	66
Statistical Distribution pack	66

Les programmes avec une astérisque sont en français.

DIVERS : LE TOOLKIT

Permet de programmer le PET plus facilement et plus agréablement.
Le TOOLKIT possède une ROM de 2 K OCTET. Sur un simple CHIP qui contient des programmes en langage machine ajoutant de nouvelles instructions au BASIC ou PET.

Le TOOLKIT s'installe en quelques secondes, il n'y a rien à charger à partir de la cassette. Il est disponible pour le 16 et 32 K sous la forme d'un CHIP unique à rajouter dans l'appareil à l'emplacement libre réservé à cet effet.

pour le PET 2001/8 sous la forme d'un circuit imprimé qui se connecte sur le port d'extension mémoire et du 2° magnétophone.

Pour le 2001 : **880 F TTC**

Pour le 3016 et 3032 : **645 F TTC**

Voici les nouvelles instructions :

AUTO :	Auto numération
DELETE :	Destruction de ligne de programme
RENUMBER :	Renumérotation de ligne de programme
HELP :	Aide pour retrouver des erreurs
TRACE :	Soit l'exécution d'un programme
STEP :	Idem mais pas à pas
OFF :	Stop TRACE et STEP
DUMP :	Donne le nom et la valeur de toutes les variables
FIND :	Cherche les numéros de ligne concernant une variable
APPEND :	Recherche un programme sur cassette sans le charger

LISTE REVENDEUR PETSOFT

EUROPE-ÉLECTRONIQUE
2, rue Chateaudon
13001 MARSEILLE.

MIDI-MICRO-INFORMATIQUE
26, rue Maurice Fonvieille
31000 TOULOUSE.

SELF CO
31, rue du Fossé des treize
67000 STRASBOURG.

ILLEL CENTER INFORMATIQUE
143, avenue Félix Faure
75015 PARIS.

COMPUTER SHOP JANAL
12, cour d'herbouville
69004 LYON.

CHERCHONS distributeur sur toute la France

Toute demande de renseignements doit être faite exclusivement par lettre adressée à : **ASCRE PETSOFT - 220, rue Lafayette, 75010 Paris.**

La société ne faisant pas de démonstrations dans ses locaux, veuillez donc consulter la liste des points de vente agréés.

Liste des programmes détaillés, en envoyant ce coupon rempli à :

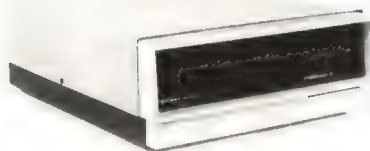


Nom : _____
Prénom : _____
Adresse : _____
Ville : _____ Code postal : _____
Je possède le système suivant : _____

matériels de développement

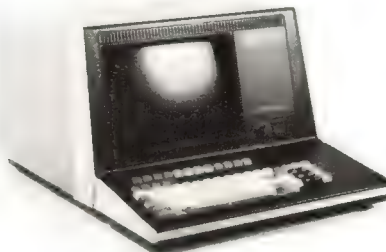


MOTOROLA
Semiconducteurs



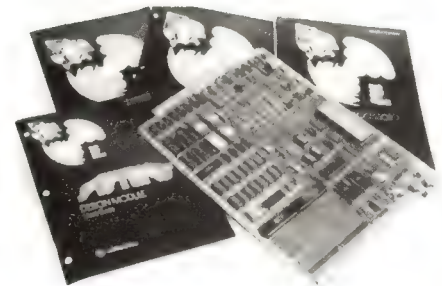
Les EXORciser®

Systèmes de développement de conception modulaire. Ils permettent de simuler votre future application en technologie NMOS, CMOS et bipolaires.



L'EXORterm®

Configuré en terminal simple : EXORterm 150 ou en station complète de développement : EXORterm 220.



Carte d'évaluation MEX68KDM

Compatible EXORciser, permet l'évaluation d'un système micro-ordinateur 16 bits conçu à partir du microprocesseur MC 68000.



Micromodules

Ensemble de plus de 35 cartes, compatibles EXORciser, permettant la réalisation de systèmes micro-ordinateurs à 1 ou plusieurs cartes.

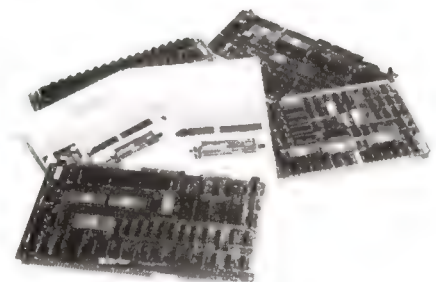


National Semiconductor
matériels de développement



STARPLEX®

Système de développement modulaire construit à partir de cartes standard de la série 8080.



Cartes au format SBC 80®

65 cartes et accessoires combinables pour réalisation de systèmes de complexité variable. Garantie N.S. : 1 an.

S.C.A.I.B. offre

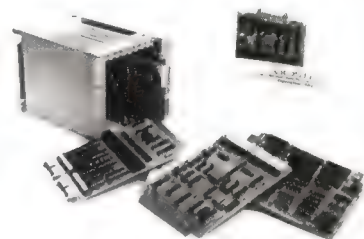
- 2 laboratoires d'applications à la disposition de la clientèle avec des ingénieurs compétents prêts à vous accueillir ou à vous rendre visite.
- un stock important de composants, cartes et systèmes de développement

- la livraison sous 48 heures de systèmes de développement testés et mis en service par nos soins
- un service de documentation
- des possibilités de formation
- l'organisation de conférence en vos locaux.

une assistance totale pour l'étude et la réalisation de vos systèmes à micro-ordinateurs

les équipements d'aide aux
développements les plus complets du marché

 **MOSTEK**



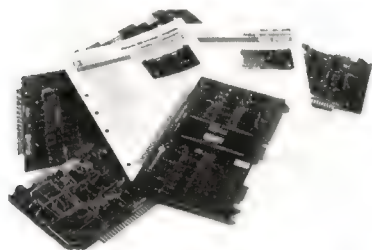
matériels de développement

**Le système de développement
SYS-80 FT®**

comprend le logiciel et le matériel nécessaire aux programmes d'applications microprocesseur Z 80. En option la carte AIM-80 F permet l'émulation complète en temps réel.

**Cartes micro-ordinateurs
série MD**

permettant l'élaboration de systèmes pour applications OEM. Elles sont compatibles avec le BUS-STD d'interconnexion sur fond de panier.



**Familles de
cartes RTI**

Compatibles
EXORciser
MOTOROLA et
SBC de N.S. pour
la conversion
AD/DA.



**ANALOG
DEVICES**

matériels de conversion



Département Microsystèmes

80, rue d'Arcueil, Silic 137
94523 RUNGIS CEDEX
Tél. 687 23 13 - Télex 204674

MICRO-SYSTEMES - 143

NOUVEAU
test temps réel

VALISE MST

TEST · MAINTENANCE DEVELOPPEMENT SYSTEME 6800

**VOTRE SYSTEME 6800
SOUS TEST**

Mémoire
adressable au clavier
8 K ram, supports 16 K
reprom

2 prises V24 - TTY
vitesses
programmables

4 sorties
de synchronisation

Imprimante
thermique
20 caractères
alphanumériques

Carte sonde 6800
ou 6802

Affichage 40 carac.
alphanumériques
(guide opérateur)

Connecteur d'extrémité se
substituant au microprocesseur
du système sous test

Câble sonde
longueur 1,5 m

Claviers
- fonctions
- hexadécimal
- Cde gestion display

Lecteur/enregis.
cassette

Lect/écrit
EPROM
2708 - 2716
2732 , etc..

La valise M.S.T., dans un format portable, comporte tout ce qui est nécessaire à la mise au point logiciel/matériel, à la maintenance, au dépannage.



project assistance

36, rue des Grands Champs
75020 Paris

Tél. : 379.48.51 - Télex 240 645 F

L'art de bien programmer en BASIC

Pourquoi des règles ? La réponse est simple : pour écrire de meilleurs programmes. Pendant des années les ordinogrammes étaient censés expliquer les programmes mais il est clair aujourd'hui qu'ils ne sont guère utiles. Par contre, le style est utile car il replace la structure au bon endroit : le programme lui-même.

Une raison plus profonde d'utiliser ces règles de style est qu'elles permettent d'approcher la programmation structurée.

BASIC ne peut honnêtement être appelé langage structuré mais un programme bien écrit peut être le début de l'évolution vers la structuration.

Ce livre apprend à approcher des problèmes, à mieux les comprendre, à bâtir un plan, à le mettre en œuvre et à étudier la solution obtenue.

L'auteur a voulu écrire un livre simple destiné aussi bien au scientifique qu'à l'étudiant désireux, non seulement, d'obtenir des programmes capables d'être correctement exécutés, mais aussi, facilement accessibles.

Editions Eyrolles : J.M. Nevison
128 pages, 15,4 x 22 cm.
Librairie de l'enseignement technique
61, bd St-Germain, 75240 Paris Cedex 05.

Pour plus d'informations cerchez 1

Microprocesseurs à l'usage des électroniciens

Cet ouvrage est l'adaptation d'un des cours du cycle d'enseignement « Informatique, Micro-informatique et Système » suivi par les élèves ingénieurs de l'E.N.S.E.A.

Son objectif est de fournir les bases fondamentales de micro-informatique permettant une bonne compréhension du fonctionnement des microprocesseurs, et une bonne connaissance des problèmes matériels et logiciels liés à leur utilisation.

Les trois premiers chapitres sont consacrés à l'architecture générale des machines de traitement de l'information.

Le quatrième chapitre présente des exemples de séquençements d'instructions pour deux types de microprocesseurs : le Motorola MC 6800 (EFCIS 96800) et l'Intersil IM 6100.

Les cinquième et sixième chapitres, qui sont les plus importants, traitent des liaisons externes des microprocesseurs.

L'aspect réalisation d'un système minimum de traitement de l'information est abordé dans le chapitre VII à propos de l'organisation d'une carte micro-ordinateur.

Les deux derniers chapitres de cet ouvrage montrent la complémentarité du matériel et du logiciel dans les systèmes micro-informatiques et décrivent les moyens de développement du logiciel.

Editions Eyrolles : J.P. Cocquerez et J. Devars.

117 pages, 15,4 x 24,3 cm.
Librairie de l'enseignement technique

61, boulevard St-Germain, 75240 Paris Cedex 05.

Pour plus d'informations cerchez 2

« SUPER MAP » : Un répertoire des routines du TRS 80

Super Map est un ouvrage édité par la Société Fuller Software aux Etats-Unis. Il apporte une documentation très riche des ROM du TRS 80 niveau 2. Plus de 1 200 adresses y sont répertoriées. Par exemple, dans un programme en assembleur, un CALLØ1C9 exécute l'instruction BASIC CLS, c'est-à-dire l'effacement de l'écran de visualisation.

Cet ouvrage devrait donc intéresser tous les possesseurs d'un TRS 80.

Graphe
16, bd Aristide-Briand, 93100 Montreuil.

Tél. : 858.15.95.

Pour plus d'informations cerchez 3

Formations micro-électronique et micro-informatique

L'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne organise, durant l'année 1980, des stages de

formation à la micro-électronique et micro-informatique dans le cadre de la formation continue.

La formation longue (2 mois) s'adresse à des ingénieurs et techniciens supérieurs, connaissant déjà l'électronique, pour leur permettre d'intégrer des microprocesseurs dans des équipements industriels ou de grande diffusion. Cette formation peut aussi offrir une reconversion professionnelle à ceux qui sont menacés dans leur emploi.

La session de base dure huit semaines à temps plein, et est suivie de sessions d'approfondissement.

Les coûts d'inscription et de participation sont de 18 000 FF (8 000 FF pour les P.M.I.).

Ecole Nationale Supérieure des Mines

Formation micro-électronique
158, cours Fauriel, 42023 Saint-Etienne Cedex.

Tél. : (77) 25.20.23.

Pour plus d'informations cerchez 4

Stage à Dijon

« L'Université de Dijon organise, dans le cadre de la formation continue, un stage de programmation et utilisation des micro-ordinateurs. La durée de ces stages est de une semaine, du 9 au 13 juin 1980.

SUFCOB, Université de Dijon
B.P. 138, 21004 Dijon Cedex.

Tél. : (80) 65.43.98 et 65.39.26.

Pour plus d'informations cerchez 5

Stage à Marseille

Dans le cadre de ses activités en formation continue, l'Ecole supérieure de Chimie de Marseille organise à Marseille un stage de formation centré sur : **l'Informatique au service de l'ingénieur.**

— Cycle A : L'outil informatique (calculateurs et micro-ordinateurs, BASIC). 12-14 mai 1980.

— Cycle B : Statistiques et traitement de données en chimie. 28-30 mai 1980.

— Cycle C : Calcul numérique et applications. 11-13 juin 1980.

Ecole Supérieure de Chimie
rue Henri-Poincaré, 13397 Marseille Cedex 4. Tél. (91) 98.39.01.

Pour plus d'informations cerchez 6

Deux cours de formation personnelle à la micro-informatique

Déjà bien connue des amateurs électroniciens par les nombreux « kits » diffusés, la firme Heathkit propose deux cours de programmation destinés aux autodidactes. Le premier est une initiation au langage BASIC, le second à l'assembleur (8080).

Le cours de BASIC

Il est organisé en deux parties :
— La première est une étude et une description détaillée de chacune des instructions du langage. L'étudiant doit répondre à des séries de questions et effectuer de petits exercices simples, répartis tout au long de l'ouvrage.

— La seconde partie utilise les notions acquises dans la première partie. L'étudiant doit pouvoir, à ce stade, rédiger des programmes complexes avec méthode. A titre d'exemple, l'analyse détaillée et l'établissement d'un programme de jeu de « Black-Jack » y sont développés. Le cours se termine par des annexes sur l'étude des systèmes de numération et les microprocesseurs.

Le cours d'assembleur

Ce cours microprocesseur aborde à travers des exemples réels les techniques et les concepts utiles à la programmation en assembleur. Ces expériences de programmation peuvent être accomplies sur n'importe quel système organisé autour des microprocesseurs 8080, 8085 ou Z80.

Ces deux cours sont présentés dans des classeurs comportant chacun plus de 500 pages (en anglais) au format 270 x 290 mm.

Heathkit

47, rue de la Colonie, 75013 Paris.
Tél. : 588.25.81.

Pour plus d'informations cerclez 7

Séminaires INTEL

INTEL propose pour le premier semestre 80, un nouveau programme de séminaires théoriques mais aussi pratiques. Les thèmes de ces séminaires au nombre supérieur à 50 sont :

- Introduction aux microprocesseurs.
- 8085 - 8080 et boîtiers périphériques.
- 8086 - 8088.
- MCS-48.
- Outil de développement.
- PLM 80 et PLM 86.
- PASCAL 80.
- SBC.
- Moniteur temps réel multitâches RMX-80.
- Processeur de signaux analogiques 2920.
- Famille 86 (8089).

Intel Corporation S.A.R.L.

5, place de la Balance, Silic 223,
94528 Rungis Cedex.
Tél. : (1) 687.22.21.

Pour plus d'informations cerclez 8

Voyage d'étude aux U.S.A.

L'E.P.S. (Ecole Professionnelle Supérieure) organise un voyage d'études sur les microprocesseurs en Californie du 18 au 26 mai 1980.

L'objectif de ce voyage est de permettre aux participants de faire le point sur les évolutions technologiques et les applications en matière de microprocesseurs ainsi que de favoriser les contacts commerciaux.

E.P.S.

45-47, rue des Petites Ecuries,
75010 Paris. Tél. : 523.29.01.

Pour plus d'informations cerclez 9

Informatique Loisirs - Jeunesse

L'Institut National d'Education Populaire met en place en 1980 des opérations de micro-informatique appliquées aux loisirs et à la jeunesse.

Les journées d'études se dérouleront les 19, 20 et 21 septembre 1980 à Marly-Le-Roi et au SICOB. Ces journées seront l'occasion :

- de réflexions sur des thèmes d'actualité, autour de grands spécialistes (les clubs, l'éducation, le public...);
- de manipulations, de confrontations de programmes et de présentations d'innovations;
- de mesurer l'impact de la micro-informatique sur le public au cours d'une visite du SICOB.

Le laboratoire est équipé de 10 micro-ordinateurs.

Des stages sont organisés en cycles de 6 jours axés sur la pratique :

- Stage langage (BASIC et dérivés).
- Stage programmation : Initiation à la programmation et à la saisie d'information.
- Stage bilan : élaboration de programmes, adaptations...

Institut National d'Education Populaire

11, rue Willy-Blumenthal.
78160 Marly-le-Roi. Tél. : 958.41.97

Pour plus d'informations cerclez 10

Stages de formation aux microprocesseurs

Le laboratoire « microprocesseurs » de l'IUT de Créteil organise, dans le cadre de la formation continue, une série de plusieurs stages de formation à la micro-informatique.

Ces stages de deux jours d'initiation aux microprocesseurs permettront aux participants d'aborder aussi bien le domaine du matériel que celui de la programmation.

La formation s'effectue autour du microprocesseur 6800 et accorde une très large place aux exercices et manipulations effectués sur des cartes d'initiation.

Les frais de participation sont fixés à 400 F pour les deux jours.

Mlle Le Dreff

IUT de Créteil, Service de la formation continue

1, avenue du Général-de-Gaulle
94 Créteil. Tél. 899.80.40

Pour plus d'informations cerclez 11

Centre de promotion pour l'APL

SOFREMI a ouvert, le 1^{er} mars 1980, dans ses locaux, un espace d'environ 70 m² consacré uniquement aux utilisateurs d'APL.

Ce centre est ouvert tous les jours de 9 heures à 17 h 30.

Des micro-ordinateurs et des manuels sont mis à la disposition des utilisateurs d'APL.

Des journées d'initiation à l'APL sont prévues.

François Prud'Homme Sofremi

6, rue Paul-Bert, 92800 Puteaux.

Pour plus d'informations cerclez 12

L'INFORMATIQUE PROFESSIONNELLE À LA PORTÉE DU GRAND PUBLIC

SYSTEME X1: un matériel fiable, d'utilisation aisée,
un BASIC très performant, des applications adaptées à vos besoins

APPLICATIONS

- . Gestion des stocks
- . Traitement de commandes
- . Comptabilité
- . Paie
- . Echéanciers
- . Traitement de textes
- . Etc...



SERVICE CLIENTELE

- . Un réseau de distributeurs
complet est à votre service
en tout point de la France



**SOCIÉTÉ OCCITANE
D'ÉLECTRONIQUE**

119 chemin Basso Cambo
31300 TOULOUSE

Telex 530094 OCCITE
Tel (61) 40 05 15

Pour plus de précision cerchez la référence 172 du « Service Lecteurs »

DES PERFORMANCES DE LABORATOIRE POUR UN PRIX AMATEUR

unités de comptage multi-fonctions

1. caractéristiques :

- affichage 6 digits.
- alimentation 8 à 12 volts filtrée, consommation 270 m A.
- impédance d'entrée 1 M Ω (50 Ω en fréquences H F).
- signaux admissibles à l'entrée : ± 10 V.
- précision $2 \times 10^{-6} \pm 1$ digit
- sensibilité 15 m V efficaces (voir courbe en fréquences H F).
- voyant de comptage.
- voyant de dépassement.

2. spécifications techniques :

- fréquences B F 1 gamme 0 à 1 MHz.
- fréquences H F 1 gamme 100 MHz à 120 MHz.
- périodemètre, impulsimètre positif et négatif et chronomètre :
3 gammes 0 à 999 999 μ S
0 à 999 999 mS
0 à 999 999 S

Il est possible d'utiliser le module en comptage en rentrant les signaux logiques (0 - 5 V) sur l'entrée comptage.

- **Base de temps** : les sorties situées à l'arrière de la carte fournissent les fréquences suivantes (niveau 0 - 5 V).

10 MHz, 5 MHz, 1 MHz, 500 KHz, 100 KHz, 50 KHz, 10 KHz, 5 KHz, 1 KHz, 500 Hz, 100 Hz, 50 Hz, 10 Hz, 5 Hz, 1 Hz.

3. applications techniques :

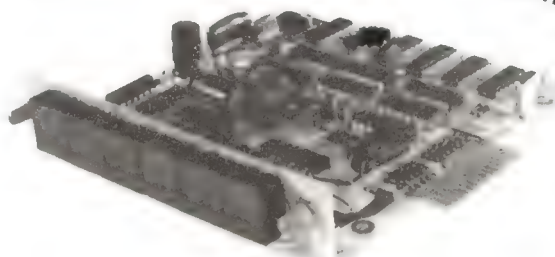
- laboratoire
- radio-commande (mise au point cerveau)
- stations mobiles - radio amateur (fonctionnement autonome sur batterie voiture accus),
- comptage.

SEFAR

54, rue d'Alsace
92400 COURBEVOIE
Tél. 333.59.21
Télex 630 856 F

fréquences
0 - 120 MHz

périodemètre et
impulsimètre 3 gammes



chronomètre et base de temps

Demande de documentations

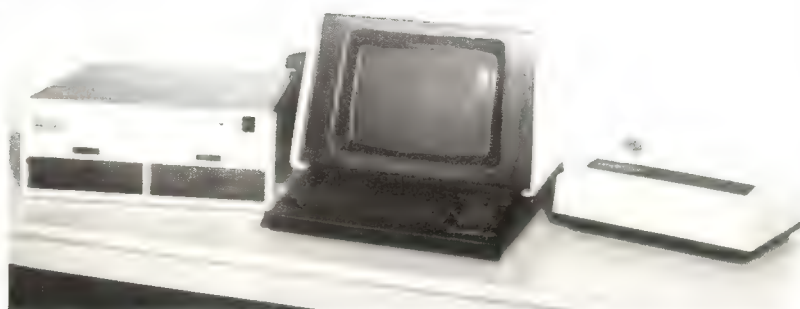
Nom :

Adresse :

SETEC INFORMATIQUE FILIALE DU GROUPE SETEC

23 ans d'existence
58, quai de la Rapée - 75583 PARIS CEDEX 12
Tél. : 346.12.35 - Poste 4262

LE MICRO-SYSTEME PROFESSIONNEL que vous recherchez



Matériel :

- Unité centrale ALTOS (32 à 208 K)
- 1 à 4 disquettes 8" (soit 0,5 à 4 M octets) compatibles IBM
- 1 à 4 écrans
- disques durs jusqu'à 58 M octets
- imprimantes CENTRONICS

Applications : Systèmes **Micro Set**

- comptabilité générale
- comptabilité auxiliaire
- paie
- gestion de stocks
- gestion de trésorerie
- gestion de syndicats
- professions médicales
- notaires
- avocats

Logiciel de base :

- Systèmes d'exploitation mono- ou multi-utilisateur
- Langages variés :
 - Basic commercial
 - Basic interprété ou compilé
 - COBOL
 - FORTRAN
 - PASCAL

un exemple de prix : 36000 f*

pour un micro-ordinateur avec deux disquettes (512 K caractères) + 1 écran-clavier professionnel
SETEC INFORMATIQUE, c'est aussi une solide expérience de la conception et de la réalisation de systèmes.

Pour plus de précision cerchez la référence 174 du « Service Lecteurs » * Prix H.T. au 1^{er} février 1980.

insat SERVICE

Un concept nouveau



insat CONSEIL

ETUDES
ANALYSES
CAHIER DES CHARGES
AUDITS D'INSTALLATION
PLAN DE FINANCEMENT

insat PRODUITS

SERIE 1000
SERIE 2000
SERIE 3000

SYSTEME COMPLET 1000
AVEC LOGICIEL
DES: 65.000 FF H.T.

insat APRÈS-VENTE

EUREP
EULOG

SERVICE « PLUS »

*Recherchons distributeurs
France-Suisse-Belgique*

JAXTON INFORMATIQUE S.A.

La Levratte 18 1260 Nyon/Suisse
Tél. 022/61 77 33 Téléc 289 198 ICCU CH

IMS INTERNATIONAL MARKETING SERVICE

Rue de Vintimille 22 75009 Paris/France
Tél. 526 40 42 Téléc 640 282

Pour plus de précision cerchez la référence 175 du « Service Lecteurs »

Une exposition « Informatique et vie quotidienne »

Le Centre Culturel Scientifique et Technique de Grenoble proposera au public, de juin 1980 à février 1981, dans ses locaux de la Casemate, place Saint-Laurent, une exposition sur le thème : « Informatique et vie quotidienne ».

Quelques micro-ordinateurs permettront au public d'effectuer des manipulations concrètes afin de tester les possibilités réelles d'un micro-ordinateur dans la vie de tous les jours.

C.C.S.T.

Place Saint-Laurent, « La Casemate », 38000 Grenoble.
Tél. : (76) 44.30.79.

Pour plus d'informations cerclez 13

Exposition micro-ordinateurs à Perpignan

Le CREUFOP, service de formation continue de l'Université de Perpignan organise, avec la collaboration de la municipalité, une exposition de micro-ordinateurs dans le hall d'exposition du Palais des Congrès, du 18 au 20 novembre 1980 inclus.

CREUFOP

avenue de Villeneuve, 66025 Perpignan.

Tél. : (68) 50.29.25.

Pour plus d'informations cerclez 14

Location d'équipements électroniques

Labhire vient de créer une division systèmes destinée à la location de systèmes de développement pour microprocesseurs.

Ces systèmes de développement sont disponibles pour toutes les familles de microprocesseurs et en particulier Intel, Motorola, Mostek, National...

A titre d'exemple, un émulateur type ICE 80 permettant la mise au point du matériel et du logiciel du 8080 est proposé à 950 F par mois.

Des ingénieurs d'applications peu-

vent, en outre, vous épauler sur le plan technique.

Labhire

25-27, rue de Tolbiac, 75013 Paris.

Tél. : 584.12.85 +.

Pour plus d'informations cerclez 15

Intecolor en France

ISTC vient de conclure un accord de distribution avec I.S.C. en vue de la commercialisation de l'Intecolor.

Construit autour d'un 8080 A, l'Intecolor offre en plus des avantages du graphique sur grand écran, un BASIC performant et un double lecteur de disques de 8" d'une capacité de 590 Ko.

Un agenda électronique de poche

La planificatrice de programmes EL 6200 permet à chacun de gérer son emploi du temps sans aucune contrainte. On peut ainsi introduire jusqu'à 37 données différentes, à la minute, heure, jours, mois, voire année de son choix. L'alarme résonnera au moment voulu en affichant automatiquement le programme introduit : numéro de téléphone, rendez-vous...

Votre emploi du temps peut être

Ses spécifications techniques sont les suivantes :

Ecran : 65 cm, 48 lignes de 80 caractères.

Couleur : 8 couleurs de caractère et 8 de fond.

Clavier séparé : 101 touches.

Interface : RS 232 C 110-9600 bauds.

RAM : 16 K à 32 K.

L'intecolor peut être livré, en option avec crayon optique, Scientific BASIC, FORTRAN IV, Macro-assembleur, Interface parallèle, etc.

ISTC

7 à 11, rue Paul-Barruel, 75015 Paris.

Tél. : 306.46.06.

Pour plus d'informations cerclez 16

vérifié et modifié à tout instant, et ce, sans limitation dans le temps.

Quand sa fonction de programme n'est pas utilisée, le système fonctionne comme montre calendrier.

Enfin il est muni d'une calculatrice électronique à 10 chiffres avec mémoire de rappel.

Cet agenda électronique fonctionne à l'aide de piles d'une durée de vie de plus d'un an.

Sharp - SBM

151-153, avenue Jean-Jaurès, 93307 Aubervilliers Cedex.

Tél. : 834.93.44.

Pour plus d'informations cerclez 17



Micro-ordinateur « Système 01 »

Cet ordinateur utilise le microprocesseur Z 80 (4 MHz) et supporte en option un processeur arithmétique.

Il peut être équipé de 64 K de mémoire et utiliser jusqu'à 4 disquettes de 1 M-octets chacune.

Le Système 01 dispose de 2 interfaces RS 232 et d'une interface Centronics pour une imprimante.

Pour les applications industrielles le Système 01 est équipé d'un convertisseur de BUS au standard « Multi-bus ».

Ce système utilise C/PM comme logiciel d'exploitation. Il est programmable en BASIC, FORTRAN, COBOL, PASCAL, APL.

GPS

101, rue de Prony, 75017 Paris.
Tél. : 763.52.36.

Pour plus d'informations cerchez 18

Testeur/duplicateur d'EPROM's

O.A.E. (Oliver Advance Engineering) représenté par Microël annonce la commercialisation d'un programmeur, **Testeur/ Duplicateur d'EPROM's**.

Piloté par un microprocesseur 8048, il permet :

- Par une simple action sur la touche « Auto prog » de déclencher la séquence automatique complète : Test électrique - Test de virginité - Programmation - Comparaison - Test électrique final.

- Un diagnostic de test en statique et en dynamique des EPROM's (effacement et caractéristiques électriques).

- La duplication de 1 à 16 mémoires à partir d'un maître (Sélection des familles : 2704, 2708, TMS 2716, ... par insertion d'un configurateur).

- L'adjonction d'un second module de même capacité permet le chargement d'une unité pendant la séquence de duplication de l'autre.

Microël

Le Parana, avenue du Parana, Z.A. de Courtabœuf, 91400 Orsay.

Pour plus d'informations cerchez 19

Convertisseurs analogiques-numériques

Hybrid Systems offre, maintenant, la série des convertisseurs analogiques-numériques 5200.

Cette série comprend 7 circuits (HS 5210 à HS 5216) qui sont tous des CAN 12-bits, différenciés selon des gammes de tension analogique d'entrée et la présence ou non de références internes.

Cette série se caractérise par sa vitesse : 13 μ s maximum de temps de conversion, avec une horloge externe à 1 MHz et par l'absence d'ajustements extérieurs, donc par leur simplicité d'emploi.

La linéarité est garantie à $\pm 1/2$ LSB.

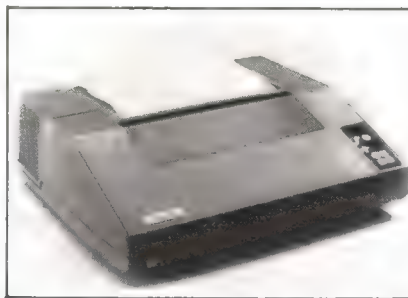
Les circuits HS 5210 à HS 5216 sont disponibles en boîtier DUAL 24 broches et sont compatibles, broche à broche, avec la série MN 5200.

Hybrid Systems

14, rue du Morvan, Silic 525, 94633 Rungis Cedex.
Tél. : 687.83.36.

Pour plus d'informations cerchez 20

Imprimante à matrice



Dataproducts élargit sa gamme d'imprimantes à matrice avec un nouveau modèle 180 cps. Il s'agit du modèle M 120 bâti sur le même principe que l'imprimante M 200 mais qui offre une vitesse plus lente et un prix plus bas.

L'utilisation d'une tête d'impression à 7 aiguilles permet à cette machine de baisser le niveau de prix tout en maintenant le niveau standard de qualité d'impression et de fiabilité.

En option, la M 120 peut être équipée d'un dispositif permettant d'indi-

quer l'état de la machine et d'établir un diagnostic d'anomalie.

IBC - Jean-Paul Amary
75015 Paris.

Tél. : 533.29.41.

Pour plus d'informations cerchez 21

Unités à disques souples 5,25 pouces

Control Data annonce une extension de sa gamme d'unités à disques souples, avec le nouveau modèle CDC 9408 à disquettes de 5,25 pouces, destinée au marché OEM.

L'unité à disques souples CDC 9408 à enregistrement sur une seule face est disponible en versions simple et double densité dont les capacités sont respectivement de 71,6 et 143,3 K octets. Cette unité assure la compatibilité avec les formats IBM et est utilisable avec les interfaces standards de l'industrie.

Control Data France S.A.

195, rue de Bercy, 75582 Paris Cedex 12.

Tél. : (1) 341.71.55.

Pour plus d'informations cerchez 22

Bibliothèque de logiciels « graphiques »

Benson propose une bibliothèque graphique générale comprenant plus de 52 sous-programmes.

L'utilisateur trouvera parmi ceux-ci tous les sous-programmes classiques de fléchage, quadrillage, logarithmique, semi-logarithmique, mais aussi des sous-programmes de lissage et de hachurage sur contours ouverts et fermés.

On remarquera également un intéressant sous-programme de **tracé d'organigrammes** selon la présentation normalisée I.S.O.

Pour les applications scientifico-économiques, divers sous-programmes de tracé d'histogrammes sont proposés. Ils sont tous écrits en FORTRAN IV.

Jean-Michel Tissier
Benson

1, rue Jean-Lemoine, Z.I. Petites Haies, 94015 Créteil.

Tél. : 899.10.90.

Pour plus d'informations cerchez 23



EXTENSION 16 K pour TRS 80 LEVEL II 795 F TTC
Pose gratuite dans nos locaux. Kit avec explications pour VPC

SORTIE SON 135 F TTC

DISK-DRIVE PERTEC FD200 3 500 F TTC
35 ou 40 pistes compatibles TRS 80. Manuel DOS.

Câble de raccordement 2 drives 250 F TTC

PROGRAMME FICHIER CLIENT 300 F TTC
Trie le fichier sur différents critères : 300 références avec 1 drive.

PROGRAMME MAILING 250 F TTC
Utilise le fichier client pour tirer des listes ou des étiquettes client avec sélection.

FORTAN 3.9..... 1 200 F TTC
Nécessite 32 K et un drive. Fortran compilateur. Macro-assembleur. Linking loader. Subroutine Library. Text editor.

MACRO-ASSEMBLEUR et Text editor..... 600 F TTC

PASCAL USCD 1 500 F TTC
Compilateur Link Loader. Macro-assembleur editor. Nécessite 48 K et 2 Drives.

COURS DE BASIC

En français 10 leçons en 2 parties et 10 questionnaires. Manuel et 3 cassettes ou 1 disquette. Votre TRS 80 vous apprendra lui-même comment dialoguer avec lui, et comment le programmer.

Sur cassette 300 F TTC
Sur Disk 350 F TTC

LIVRES :

EN FRANÇAIS :

LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. I 50 F TTC
LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. II 70 F TTC
LA PRATIQUE DU TRS 80 Vol. III 60 F TTC

EN ANGLAIS :

Z 80 INSTRUCTION SET..... 26 F TTC
Z 80 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING 97 F TTC
Z 80 MICRO COMPUTER HANDBOOK 113 F TTC
Z 80 PROGRAMMING FOR LOGIC DESIGN 95 F TTC
TRS 80 DISK AND OTHER MYSTERIES..... 190 F TTC
LEARNING LEVEL II TRS 80 150 F TTC

etc.

DISK VIERGES 250 F TTC
les 10

IMPRIMANTE MICROLINE 80

64-80 132 caractères 3 tailles de caractères 80 c/s graphiques du TRS 80. Majus. Minus.

PICOT, FRICTION, TRACTION 4 990 F TTC

CABLE POUR EXPANSION 250 F TTC

CABLE POUR CPU 369 F TTC

MANUEL EN FRANÇAIS DOS ET NEW-DOS + (100 pages)..... 150 F TTC

Explique le Basic DOS, les fichiers et les utilitaires.

PROGRAMME COMPTABILITÉ PME 550 F TTC

TRS 80 16 K LEVEL II 1 DRIVE. Création des comptes, saisie des écritures comptables, balances des comptes, etc.

TINY PASCAL 16 au 32 K cassettes..... 350 F TTC

Comprend Tiny Pascal compiler, Text Editor. Tiny Pascal Moniteur, Sample Pascal programmer. Le manuel utilisateur vous permet de programmer en Pascal votre TRS 80.

NOMBREUSES NOUVEAUTÉS CHAQUE SEMAINE

LOGICIELS JEUX

SARGON CHESS LEVEL II 16 K 250 F TTC
Meilleur programme d'échecs.

DAMES-CHALLENGER LEVEL II 16 K. Pro- 195 F TTC
gramme français

Dames à la française très performant, langage machine. 10 niveaux de jeu. Résout les problèmes.

ENVAHISSEURS LEVEL II 16 K 110 F TTC

Programme français en langage machine, beau graphisme, sonore.

GUERRE DES ÉTOILES LEVEL II 16 K 110 F TTC
Programme en français

POKER 90 F TTC

MUR DE BRIQUES 60 F TTC

MATTIX 60 F TTC

SNAKE EGGS 150 F TTC

ANDROID NIM..... 150 F TTC

SIMULATING

SIMULATIONS 130 F TTC

ADVENTURE 150 F TTC

LEVEL III BASIC ... 400 F TTC

STARFLEET

ORION..... 170 F TTC

etc.

LIBRARY 100

16 K LEVEL II 400 F TTC

Votre programmaphèque de base avec manuel d'instruction :

— BUSINESS et FINANCE 25 progr
— EDUCATION 15 progr.
— GRAPHICS 15 progr
— HOME (domestique) 15 progr.
— GAMES (jeux) 30 progr.

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE GRATUIT

FAITES CONFIANCE A UN RESEAU DE PROFESSIONNELS POUR VOUS EQUIPER EN MICRO-INFORMATIQUE

Systèmes semi-intégrés DYNABYTE DB 8/2



- Unité centrale Z 80
 - 48 ou 64 K RAM
 - Interface parallèle et deux séries RS 232
 - 2 mini disques souples de 315 K octets chacune.
- Système extensible à 32 millions d'octets sur disque dur et jusqu'à 5 utilisateurs.

Systèmes intégrés SD SYSTEM



- Unité centrale Z 80
 - 64 K octets de mémoire RAM
 - Interface parallèle et série
 - Clavier alphanumérique et numérique
 - 2 unités de disques souples standard :
- SD 100** = 1 million d'octets
SD 200 = 2 millions d'octets.

Ecran de visualisation TELEVIDEO

- 24 lignes de 80 colonnes
- Clavier alphanumérique, numérique et touches de fonction
- Gestion complète du curseur
- Interface RS 232 (75 à 19200 b.)
- Bloc mode
- Deuxième page en option.

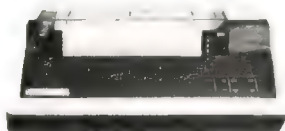


Imprimante SUPER-BRAIN

- Matrice 9 x 7
- Majuscules/minuscules
- 120 CPS
- Bidirectionnelle
- Interface parallèle.



Imprimante TI 810



- Matrice de 9 x 7
- Majuscules/minuscules
- 150 caractères à la seconde
- Bidirectionnelle optimisée
- Entraînement par picots
- Bande pilote électronique.

Imprimante QUME



- Impression par marguerite
- 45 ou 55 CPS
- Avec ou sans clavier
- Possibilités de graphisme
- Idéale pour toutes les applications de traitement de texte.

Sur tous les systèmes : **BUS S 100 - DOS compatible CP/M**
FORTRAN - BASIC - COBOL - PASCAL - TRI - ISAM
Traitement de texte - Gestion PME - WORD/STAR - TEXT/WRITER.

SEREC

36, rue de Metz
54000 NANCY
Tél. (8) 332.12.60
332.01.46

EDR INFORMATIQUE

Le Concorde
22, quai Bacalan
33000 BORDEAUX
Tél. (56) 29.55.83

MICROLOR

85, Bd St. Symphorien
57000 LONGEVILLE/METZ
Tél. (8) 766.74.98

AUBE INFORMATIQUE

44, rue de la Paix
10000 TROYES
Tél. (25) 43.03.24

IGP

9, rue Carpeaux
75018 PARIS
Tél. (1) 627.71.43

CCRI

3, Grande Rue
69800 St PRIEST
Tél. (78) 21.31.91

ICARE INFORMATIQUE

41, rue Dupetit Thouars
49000 ANGERS
Tél. (41) 88.68.73

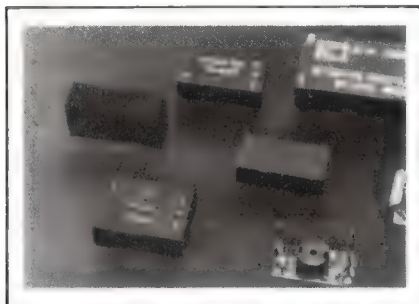
Si vous voulez vous joindre à notre réseau téléphonez au
(85) 48.76.22
Demandez
Monsieur REISDORF

Convertisseurs continu/continu miniatures

I.C.I. (Integrated Circuits Incorporated), représentée par Microël annonce la commercialisation d'une nouvelle série de convertisseurs continu/continu miniatures.

Réalisée en technologie hybride, et présentée en boîtier DILP 5 broches, la série **μPower Mini type DC et DCR** offre : des sorties isolées régulées ou non, simple ou double (5, ± 12 , ± 15 , ± 18 volts).

La puissance maximale de ces circuits est de 9 W, la tension d'entrée peut être comprise entre 5 et 48 V continus.



Microël
Le Parana, av. du Parana, Z.A. de
Courtabœuf, 91400 Orsay.

Pour plus d'informations cercele 24

Filtres antiparasites secteur

CIRCE présentait au Salon des composants quatre nouveaux modèles de filtres secteur de 0,5 ; 1 ; 2 et 4 ampères.

Ces filtres, équipés d'une prise de terre et présentés dans un boîtier plastique très résistant se branchent directement par un cordon secteur sur le réseau 220 volts et délivrent en sortie une tension secteur filtrée au niveau des parasites et des surtensions transitoires.

Le prix de ces filtres « faible coût » est d'environ 150 F.

CIRCE
Z.I., route de Challes, 72150 Le
Grand Lucé.
Tél. : (16-43) 27.94.66.

Pour plus d'informations cercele 25

MICRO SYSTEMES

Leader de la presse micro-informatique

Pour écrire dans MICRO-SYSTÈMES...

Vous êtes nombreux à nous faire parvenir des articles et nous vous remercions vivement de l'intérêt que vous portez à notre revue.

Nous tenons à vous rappeler que vous pouvez nous faire parvenir vos textes soit manuscrits, soit dactylographiés en joignant toutefois vos dossiers et photos (éventuelles) sur feuilles séparées, au **15, rue de la Paix, 75002 Paris.**

Cependant, dans un souci de gestion et d'équilibre du contenu rédactionnel, nous vous demandons de prendre contact auparavant avec nous en téléphonant à : Mademoiselle SALBREUX :

296-46-97

En attendant le plaisir de vous lire...

Un panneau d'informations géant commandé par micro-ordinateur

Deux sociétés françaises ont réalisé un des plus grands panneaux d'informations à diodes électroluminescentes existant actuellement en France (4 m x 1,4 m).

Le système, exploité à partir du micro-ordinateur permet de générer sur le panneau 9 lignes de 40 caractères chacune ainsi qu'un journal

Lertie, chargée de l'étude informatique du système a développé en BASIC interprété un logiciel d'application capable d'assurer les fonctions suivantes :

- l'affichage sur les 9 premières lignes du panneau d'un texte rédigé au clavier par l'opérateur pouvant être sauvegardé puis rappelé sur disquette ;
- l'affichage de l'heure à la demande,
- la modification en temps réel par



lumineux défilant devant l'utilisateur (longueur réelle actuelle : 6 à 7 lignes).

Le panneau lui-même, réalisé aux niveaux électronique et architectural, et composé de 14 000 diodes, 5 000 circuits intégrés, a nécessité plus de 200 000 soudures et a demandé plus de 2 500 heures de travail.

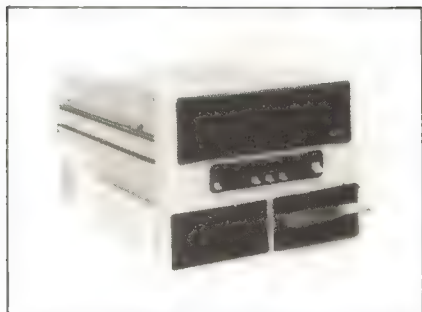
l'opérateur d'une ou plusieurs lignes, — l'affichage du journal lumineux en bas de panneau (taille réelle du journal adaptable par programmation).

Lertie
4, rue Notre-Dame-du-Val, 95300
Pontoise.

Pour plus d'informations cercele 26

Une mémoire de masse Winchester/Floppy

La combinaison Winchester/Disque souple forme la « paire » idéale, grâce à l'équilibre entre les possibilités d'accès aléatoire, de vitesse, d'interfaçage, et d'économie. Le rapport performance/prix résultant fait de ce système une mémoire de masse viable aussi bien pour les mini que pour les micro-ordinateurs.



Le Warehouse de Remex comprend 20 M-octets de capacité sur le disque dur résident et 2 M-octets sur disque souple, double densité, double face. Ces trois « drives » sont contrôlés par un formateur à microprocesseur, et toutes les données et les commandes sont transférées par DMA.

La vitesse de transfert est de 860 K-octets/s pour le disque fixe, et de 62,5 K-octets/s pour le disque souple double densité.

Des interfaces sont disponibles pour le LSI-11, le bus S-100, la Série 1-IBM.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.

Pour plus d'informations cerclez 27

Poste de Travail

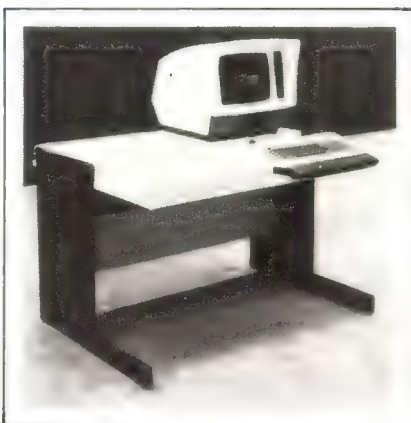
Ce poste de travail s'adapte à la fois à tous les types d'écrans (avec clavier indépendant ou intégré) et de machines de traitement de textes et à la main de l'utilisateur.

Plusieurs de ses caractéristiques sont très intéressantes : faible encombrement au sol, utilisation indépendante ou associée à des postes de travail traditionnels.

Ce matériel existe en hauteur fixe ou en hauteur réglable.

Il peut, en outre, être équipé de

plateaux de travail et de supports modulaires selon les exigences de



l'utilisateur et en fonction des besoins du poste.

Voko- France
85, avenue Victor-Hugo, 75016 Paris.

Pour plus d'informations cerclez 28

Le PASCAL 80 s'ajoute au logiciel des microprocesseurs 8080/8085

Intel annonce le PASCAL 80. Dernier-né des langages évolués, il s'ajoute ainsi au PL/M, BASIC, FORTRAN, COBOL, supportant les microprocesseurs 8080A et 8085A. Il est disponible sur disquette et fonctionne avec le système d'exploitation ISIS-II sur les outils INTELLEC Série II.

Le PASCAL 80 offre des extensions qui le rendent plus adapté à des applications commerciales et industrielles. Ces extensions comprennent trois nouveaux types de données (le type « chaîné », les fichiers non typés et les fichiers interactifs) ainsi que 28 fonctions et procédures prédéclarées. Cela signifie que les fonctions et procédures fréquemment utilisées n'ont pas besoin d'être déclarées par l'utilisateur.

Ces caractéristiques supplémentaires sont destinées à améliorer les performances du PASCAL.

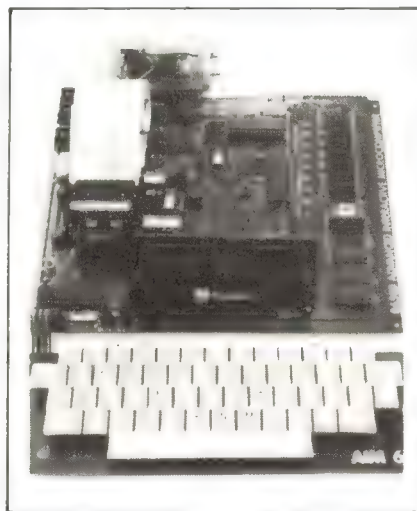
Jacques COQUILLOT
Intel, 5, place de la Balance, 94528 Rungis Cedex.
Tél. : (1) 687.22.21.

Pour plus d'informations cerclez 29

Programmeur d'EPROM pour AIM 65

System-Contact annonce un nouveau programmeur d'EPROM, le SC 65-040, développé pour permettre, à faible coût, de programmer les EPROM 2516 de T.I., les 2716 et 2758 de Intel, avec l'AIM 65.

Le programmeur se compose d'une carte enfichable sur le connecteur d'application, sur laquelle se trouve le support de test et un logiciel PROM.



System-Contact
1, place de la Balance, Silic 473, 94613 Rungis Cedex.
Tél. : 687.12.58.

Pour plus d'informations cerclez 30

Seconde source CMOS du 74LS245

Mitel, représenté par Technology Resources, annonce une seconde source CMOS de l'amplificateur bidirectionnel octal 74LS245. Ce circuit est conçu pour des communications asynchrones bidirectionnelles rapides entre deux bus données.

Ce boîtier fournit la transmission des données du bus A au bus B ou du bus B au bus A, suivant le niveau logique à la broche d'entrée « commande de directions ».

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.
Tél. : 747.47.17.

Pour plus d'informations cerclez 31

MICRO INFORMATIQUE

Séminaire d'initiation à la micro-informatique

LA CARTE UNIVERSITE DE TEXAS INSTRUMENTS (alias "le Micro-professeur" !)

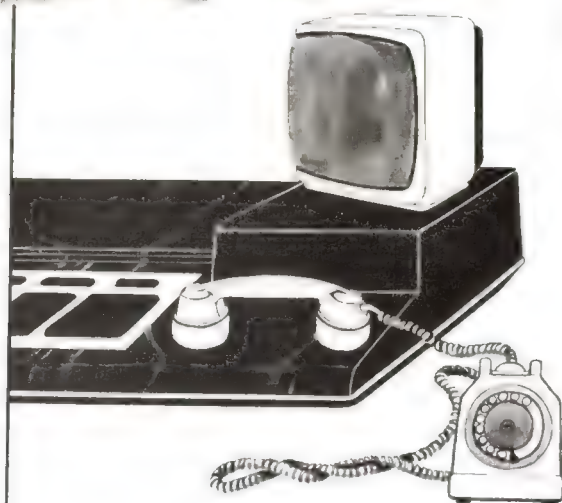
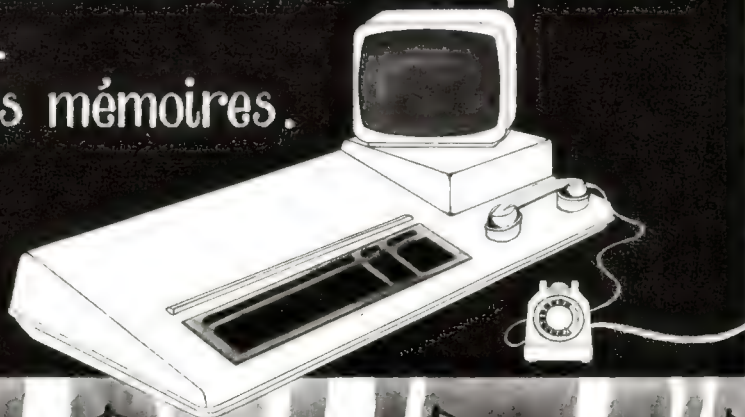


Si vous souhaitez emporter
la carte université avec vous
et une importante documentation en français.

BULLETIN D'INSCRIPTION A RETOURNER A :
OMNIBUS / 4, RUE DE LONDRES / 75009 PARIS / TEL. 526.24.15.

OMNIBUS (ITR S.A.) est agréé comme établissement d'enseignement par le Ministère de l'Éducation, de la Culture et de la Communication. **ACTIVITÉS DE FORMATION PERMANENTE**

Quand deux GOUPILS se téléphonent
tout simplement...
ils échangent leurs mémoires.



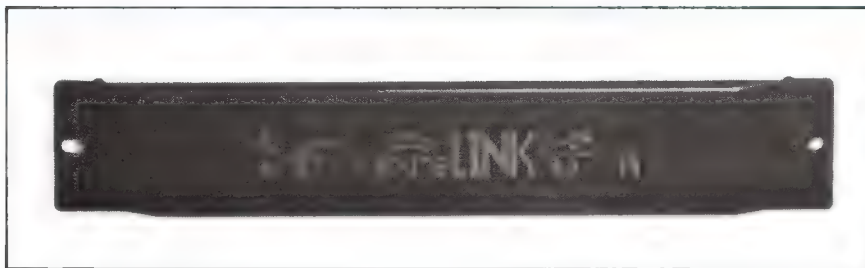
le micro-ordinateur

GOUPIL



smt. 7, rue St Dominique 75007 Paris tél: 544.29.30+

Pour plus de précision cerchez la référence 179 du « Service Lecteurs »



Panneau à plasma

Ce panneau affiche d'une manière vivante des symboles graphiques, des caractères étrangers, des majuscules et des minuscules, une ou plusieurs lignes de caractères, des lignes ou des caractères clignotants...

Avec 17 lignes horizontales de 192 points (total : 3 294 points adressables), il est possible d'afficher une ou plusieurs lignes de caractères 5 x 5, 5 x 7, 6 x 12, 7 x 12, 8 x 12, etc. (maximum 17 points en vertical).

L'afficheur versatile est composé d'un tube à plasma très lumineux offrant une lisibilité parfaite, et d'une électronique de commande.

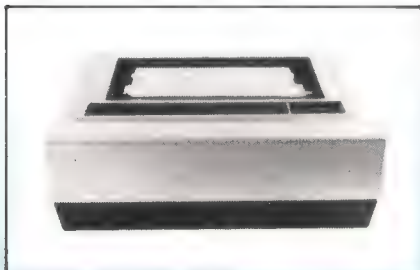
Il est référencé SSD 0124-0039 et est disponible dès maintenant.

Tekelec-Airtronic S.A.
rue Carle-Vernet, B.P. 2, 92310 Sèvres.
Tél. : 534.75.35.

Pour plus d'informations cerchez 32

Jeu de caractères APL pour l'imprimante Facit

L'imprimante 4540 de Facit Data Products à tête unique (250 car/sec. et 500 millions de caractères de durée de vie) vient d'ajouter à son répertoire un nouveau jeu de caractères.



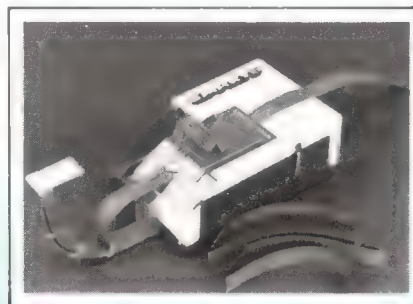
Après les versions : grec, arabe, cyrillique, applications graphiques, etc., disponibles en complément du jeu des caractères nationaux (176 caractères au total par jeu) Facit propose aujourd'hui pour cette imprimante un jeu de caractère APL.

Facit
308, rue du Pdt Salvador-Allende, 92707 Colombes Cedex.

Pour plus d'informations cerchez 33

Perforatrice RS232 C

Epsitec, représentée par Technology Resources a développé autour du mécanisme perforateur EPSON un interface universel qui permet de



raccorder aisément celui-ci aux différents systèmes normalisés de transmission.

La vitesse de perforation est de 50 caractères par seconde (5,6 ou 8 bits). La commande d'avance de papier peut être manuelle, avec perforation des trous d'entraînement.

Technology Resources
27-29, rue des Poissonniers, 92200 Neuilly-sur-Seine.

Pour plus d'informations cerchez 34

Carte d'évaluation pour le microprocesseur 16 bits MC 68000

SCAIB propose un outil de développement du microprocesseur 16 bits MC 68000 de Motorola : la carte d'évaluation MEX 68KDM qui comporte :

- Un moniteur baptisé « MACS-BUG ».
- Une mémoire vive de 16 K-mots de 16 bits.
- Deux interfaces RS232.
- Deux interfaces parallèles (40 entrées/sorties) et une documentation complète comportant un manuel d'utilisation du MC 68000 (220 pages), la fiche technique du MC 68000, un guide d'utilisation de la carte (112 pages) et le listing du MACS-BUG.

SCAIB S.A.
80, rue d'Arcueil, Silic 137, 94523 Rungis Cedex.
Tél. : 687.23.13.

Pour plus d'informations cerchez 35

Alimentations pour microsystemes

Devant l'utilisation importante, tant en quantité qu'en diversité, des systèmes à base de microprocesseurs, CIRCE propose des alimentations adaptées aux systèmes micro-informatiques.

La gamme d'alimentations basse tension comprend 9 modèles référencés ACE 1 à ACE 9 caractérisés par :

- Alimentation par secteur 220 V.
- Protection interne contre les parasites et surtensions.
- Protection complète contre surcharges, courts-circuits et surtensions.
- 9 possibilités de tensions et courants, tels que : 5 V, ± 12 V ; intensité nominale de 1 à 10 ampères.

CIRCE,
Z.I. route de Challes, 72150 Le Grand Lucé.
Tél. : (43) 27.94.66.

Pour plus d'informations cerchez 36



Clavier à microprocesseur

Grâce à la microprogrammation, les touches de ce clavier ne sont scrutées uniquement que lors de son fonctionnement, supprimant ainsi sa consommation à vide.

Le microprocesseur prend aussi en charge un certain nombre d'opérations de routine telles que la codification, les voyants, etc., ce qui dégage considérablement l'unité centrale.

A partir d'un clavier de base d'une capacité maximale de 128 touches (8 x 16) utilisant un microprocesseur et une EPROM annexe de 2 K, l'utilisateur peut configurer un clavier optimal selon ses contraintes fonctionnelles.

Honeywell S.A.
4, avenue Ampère, 78390 Bois d'Arcy.
Tél. : (3) 043.81.31.

Pour plus d'informations cerchez 37

Logiciel de traitement comptable

G.P.S a mis au point un nouveau logiciel de traitement comptable « EXCOMP ». Ce logiciel est aussi bien destiné aux experts comptables qu'aux entreprises. Il est écrit en « DIBOL » pour la gamme des PDP 11 et en CIS COBOL pour tous les ordinateurs utilisant CP/M.

Ses principales fonctions sont :

- Saisie du plan comptable.
- Saisie des écritures à partir d'un bordereau ou sur pièces.
- Editions des journaux.
- Centralisation mensuelle.
- Edition du grand livre.
- Edition des balances.
- Cloture et réouverture des comptes.

G.P.S.
101, rue de Prony, 75017 Paris.
Tél. : 763.52.36.

Pour plus d'informations cerchez 38

plus de pannes secteur

Sortie 220 V
Fréquence stabilisée à 1 %
Tension régulée à 5 %
Autonomie fonction des batteries
Insensible aux microcoupures



Appareils comprenant :
ONDULEUR SINUSOIDAL
CHARGEUR
ALARME
BATTERIES ETANCHES



FRANCE ONDULEUR
SAPF

8, rue de la Mare
91630 - AVRAINVILLE
Tél. 456.36.54

Recherchons distributeurs
France et Etranger

VKL MICRO
LA PLUS VASTE
GAMME D'ONDULEURS
ET CHARGEURS de 120 VA à 20 Kva

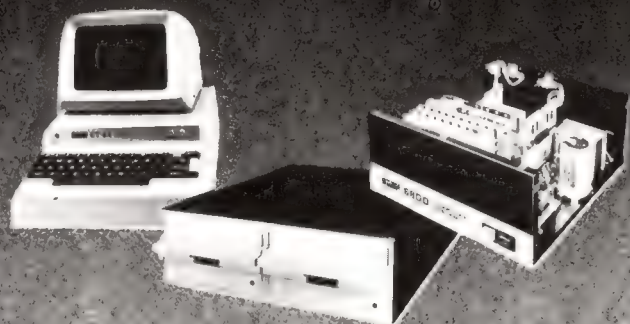
Pour plus de précision cerchez la référence 163 du « Service Lecteurs »

MPU

présente

STT2

LA SOLUTION 6800



Des matériels modulaires offrant une souplesse de configuration inégalée. De l'amateur à la PME !

Des logiciels puissants aux applications multiples :

- *FLEX, système d'exploitation 6800.*
- *De l'Assembleur au LISP (Intelligence Artificielle) en passant par le BASIC.*
- *Traitement de texte, jeux, utilités, virgule flottante, PILOT etc...*

MPU SERVICE

Heures système avec libre accès à la bibliothèque de programmes.

Développement de logiciels à façon.

DISQUES 8" :	Prix unitaire HT*
- SF/SD/SS	31.70 F
- DF/DD/SS	53.05 F
MINI DISQUES 5" :	
- SF/SD/SS	27.50 F
- DF/DD/SS	43.60 F

*Conditionnées par boîte de 10

MPU

12, rue chabanaï
75002 PARIS
261.81.03

MPU

est représenté par

SELFCO, 31, rue du Fossé des Treize, 67000 Strasbourg
PUNCH 425, Cours Emile Zola, 69100 Villeurbanne

L'ORDINATEUR POLYVALENT



ALTOS

UN MATERIEL EVOLUTIF :

- de 32 Kb à 208 Kb de RAM
- du mono au multiutilisateurs (4 postes)
- du floppy disque 8 pouces au disque dur (de 256 Kb à 58 Mb)

UN LOGICIEL SOUPLE

- CP/M, Basic, Pascal, Fortran, Cobol, APL, Assembleur
- Compatibilité IBM

POUR LA GESTION

- Nos logiciels d'application packages
 - **actuellement** : comptabilité générale, gérance d'immeubles, gestion de copropriétés, transactions immobilières, cabinet médical, documentation automatique, mailing.
 - **prochainement** : gestion de stock, facturation, paie, cabinet dentaire, laboratoire d'analyses médicales, garages.

ET LES APPLICATIONS SCIENTIFIQUES

- Processeur arithmétique rapide, contrôleur de DMA, carte IEEE 488, rack S 100, nos logiciels d'instrumentation.

A DES PRIX COMPETITIFS

- Exemple de configuration : 1 unité centrale de 32 Kb, mémoire de masse : 2 x 512 Kb, console clavier écran 1920 caractères, CP/M, C BASIC 2, l'ensemble :

39 000 Francs H.T.

SYMAG

SYSTEMES MICROINFORMATIQUES ET APPLICATIONS

13, rue de la République / 38000 GRENOBLE

Téléphone : (76) 54.57.26 et (76) 54.45.62

Pour plus de précision cercelez la référence 180 du « Service Lecteurs »

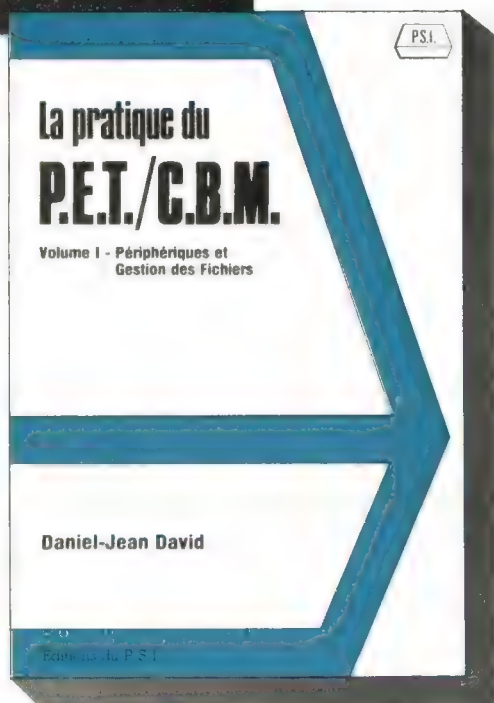
Pour plus de précision cercelez la référence 181 du « Service Lecteurs »

P.S.I.

la bibliothèque d'informatique individuelle

Les ouvrages des éditions du P.S.I sont répartis en quatre séries de difficulté croissante : — **Série verte** : initiation — **Série bleue** : perfectionnement — **Série rouge** : approfondissement — **Série noire** : maîtrise de la technique.

NOUVEAU



Conçu dans l'esprit de « **La Découverte du P.E.T.** » du même auteur, le volume I de « **La pratique du P.E.T./C.B.M.** » ouvre les portes des applications faisant appel aux fichiers (cassettes, disquettes), à l'impression et au bus IEEE.

Truffé d'exemples, cet ouvrage comporte également des exercices avec solutions, il suppose une bonne connaissance du BASIC et des commandes du P.E.T./C.B.M.

Série bleue - 136 pages - 50 FF.

DEJA PARUS AUX EDITIONS DU P.S.I.

Programmer en BASIC

par Michel Plouin

Le, ou plutôt, les Basic pour P.S.I (Apple II, P.E.T., TRS-80), une approche méthodique pour amateurs éclairés (Série bleue). Un ouvrage de référence, mais, aussi un mémento pratique complet.

132 pages - 50 FF.

Programmer en LSE

par Stéphane Berche et Yves Noyelle
Probablement, le premier livre sur ce langage français qui a fait couler beaucoup d'encre. Ecrit par des membres de l'équipe qui a défini et développé LSE à l'Ecole Sup. d'Electricité (Série bleue)

128 pages - 50 FF.

Comment programmer

par Jean-Claude Barbance

Interdit aux débutants (série rouge). Pour ceux qui ont déjà écrit plusieurs programmes et qui veulent s'attaquer à des réalisations plus ambitieuses. Une méthode, illustrée par trois exemples écrits en Basic : 1) Sous-programme de traduction d'un nombre en mots (101 = cent-un) 2) Jeu du 421 3) comptabilité familiale.

164 pages - 60 FF.

La découverte de l'APPLE II

par Dominique Schraen et Frédéric Lévy

Se trouver devant un Apple II pour la première fois et ne pas pouvoir programmer : cela ne vous arrivera pas avec ce guide (Série verte), qui vous conduira jusqu'aux subtilités de la programmation en Integer BASIC

128 pages - 50 FF.

La découverte du PET

par Daniel-Jean David

Du b. a. ba du PRINT aux finesses du POKE, une exploration menée tambour battant, tout en écrivant plusieurs programmes originaux (Série verte)

136 pages - 50 FF.

La pratique du TRS 80 Volume I

par Pierre Giraud et Alain Pinaud

Premier d'une série de trois volumes, ce livre aborde l'architecture du TRS et dissèque le BASIC II (Série bleue) S'adresse au curieux comme au « Fana » du TRS-80

128 pages - 50 FF.

Pratique du TRS-80 - Volume II

Des choses sérieuses pour clients « sérieux » (série rouge). Réservé aux amateurs avertis du TRS qui veulent en faire plus avec leur machine. Toutes les astuces de l'assembleur, et l'art et la manière de demander au Z 80 le meilleur de lui-même. Une étude illustrée des 240 instructions de l'assembleur du microprocesseur

220 pages - 70 FF.

Pratique du TRS 80 - Volume III

Après le logiciel, le matériel, ce volume vous guide dans l'exploration systématique (55 schémas) du TRS. Pour mordus sans complexe en électronique (série noire), dont une des armes familières est le fer à souder. Ce livre donne des conseils pour le dépannage et des trucs pour améliorer et transformer votre système

128 pages - 60 FF.

Feuilles de programmation. Blocs de 100 feuilles pour programmer en BASIC pour PET, Apple II, ITT 2020 et TRS 80 avec au verso des grilles graphiques d'écran (préciser le type d'ordinateur sur la commande)

100 feuilles 40 FF.

BON DE COMMANDE

NOM

rue

Code post. [][][][][]

Ville

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à

EDITIONS DU P.S.I.

9 rue d'Orgemont - 77400 Lagny-Marne

Téléphone : 007 59 31

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
TOTAL		

Les prix sont : taxes, emballage et port compris. MS2

Pour plus de précision cercelez la référence 182 du « Service Lecteurs »



73 rue de Clichy 75009 Paris

NOTRE RAISON D'ETRE

Aurions-nous imaginé, ne serait-ce que quelques années auparavant, l'essor fantastique de la micro-informatique ?

De quelques tonnes, le poids des ordinateurs se mesure maintenant en quelques kilogrammes, et le prix a baissé dans la même proportion.

Mais ce n'est pas tout !

La micro-informatique est devenue pour des dizaines de milliers d'entre nous, une passion, un passe-temps, ou mieux encore, un outil.

Elle s'est démocratisée parce que, née de l'homme, elle répond à un besoin, enraciné profondément en nous-même : le besoin de réfléchir, de rêver, de dominer la matière, ainsi que la machine. Cela nous passionne.

Et une passion, véritable art de vivre, cela se partage.

C'est comme cela que GENERAL COMPUTER est né...

La micro-informatique se démocratise, oui, mais nous voulons encore plus la démocratiser, la rendre encore plus accessible à tous.

Vous possédez déjà un micro-ordinateur ? Alors tant mieux, nous sommes de la même famille.

Vous n'en possédez pas ?

Alors, lisez nos pages ...



ALAIN N. DROZD
Directeur Général

LEASING AUTOBAIL 3-4-5 ANS • CRÉDIT CREG

location courte ou longue durée

REPRISE OU DEPOT - VENTE DE VOTRE ANCIEN ORDINATEUR
DEMONSTRATION A DOMICILE SUR RV - EXPEDITIONS RAPIDES SUR
TOUTE LA FRANCE ET LA PLUPART DES PAYS - DETAXE A L'EXPORTATION
POUR RESIDENTS ETRANGERS - CONTRATS D'ENTRETIEN-REPARATIONS

Microordinateurs - Miniordinateurs - Interfaces - Floppies - Disques durs - Disques souples - Imprimantes - Moniteurs - TV - Téléprojecteurs pour conférences - Meubles pour ordinateurs - Supports magnétiques - Cassettes - Papier - Librairie - Programmes Composants - Terminaux - Consoles de visualisation - Systèmes "Clé en main" OCCASIONS - MATERIELS DE DEMONSTRATION - MATERIELS LOGICIELS

SOFTWARES PROFESSIONNELS POUR :

Médecins - Pharmaciens - PME - Artisans
Architectes - Notaires - Assureurs - Hôtels
Restaurants - Opticiens - Dentistes - Agents
Commerciaux - Imprimeries - Garages - Intérim
Immobilier - Prêt-à-Porter - Alimentation
Experts-Comptables - Métiers - Travaux publics
Avocats - Bijouteries - Sociétés de Mailing - etc

CLUBS, COLLECTIVITÉS
COMITÉS D'ENTREPRISES
ADMINISTRATIONS
UNIVERSITÉS

CONTACTEZ
NOTRE DÉPARTEMENT
COLLECTIVITÉS

LES AVANTAGES A ACQUERIR VOTRE MATERIEL CHEZ

GENERAL COMPUTER

- 1 Les montants des locations sont totalement déductibles en cas d'achat.
- 2 GENERAL COMPUTER s'efforce d'offrir les produits qu'il vend à de très faibles marges, aussi établissons-nous une "Quotation Quotidienne" sur ce que nous vendons. Interrogez-nous par téléphone sur nos prix qui peuvent ainsi être modifiés en fonction de nos achats.
- 3 Des conseils avisés. Comme vous pouvez le constater, GENERAL COMPUTER ne se limite pas à proposer deux ou trois marques seulement ; aussi pouvons-nous, connaissant vos besoins, vous fournir le produit qu'il vous faut et pas un autre.

CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE

1. Le client doit être âgé de 18 ans ou plus et résider en France.
2. Le client doit être titulaire d'un compte bancaire ou d'un compte de crédit.
3. Le client doit être titulaire d'un passeport ou d'un permis de séjour en France.
4. Le client doit être titulaire d'un permis de conduire.
5. Le client doit être titulaire d'un permis de construire.

Bon de Commande à renvoyer à : GENERAL COMPUTER, 73 rue de Clichy - 75009 Paris

Je, soussigné M _____ Prénom _____ Adresse _____

Code Postal _____ Ville _____ Tél. (bur.) _____ (dom.) _____

commande le matériel suivant : microordinateur _____

périphériques _____ accessoires _____

librairie _____ programmes _____

TOTAL T.T.C. _____

Ci-joint la somme de _____ F

en chèque bancaire ☐ CCP ☐ Mandat ☐

Date _____ Signature _____

Pour plus de précision cerchez la référence 194 du « Service Lecteurs »



Apple II^{MT}

APPLE II PLUS

L'AVIS DU SPECIALISTE G C

**DEMONSTRATION
PERMANENTE**

**NOUVEAUX
PRIX**

Lorsque STEVEN JOBS et STEPHEN WOZNIAC lancèrent aux USA la première version de l'APPLE II, ils ne se doutaient peut-être pas du succès mondial de ce microordinateur. En 1980, il y a plus de 50 000 utilisateurs APPLE dans le monde.

Depuis les universités, industries et scientifiques, contrôle de processus, acquisitions de données, etc., en passant par la gestion jusqu'aux applications domestiques, peu de choses échappent à l'APPLE. Sa conception robuste mais très sophistiquée peut être qualifiée d'ouverte. Par exemple, si l'on branche sur un Apple II 4 disques 2 imprimantes, 1 magnétophone, 1 crayon optique, il restera encore 4 connecteurs disponibles. C'est donc, par son extensibilité, son appareil indémodable et qui pourra toujours s'adapter aux techniques nouvelles. Le premier langage PASCAL est le même que celui installé sur des micro-ordinateurs d'entreprise et GENERAL COMPUTERS peut vous proposer en option un disque dur de 10 mega-Octets (10 000 000 de caractères).

CARACTERISTIQUES DE L'APPLE

Sa carrosserie en matière synthétique modifiée est d'une grande épaisseur et est pratiquement indestructible. Son clavier "OVERSTROKE" est à dire unique, car il ne touche pas de contact, ce qui évite les rebonds, même à 100 coups à la minute. Le clavier est ergonomique, médical, que nous recommandons à nos clients. Il est composé de plus de 3 000 000 de caractères sur le même APPLE et est garanti à vie.

MICROPROCESSEUR : Intel 8080 à 1 MHz. C'est l'un des microprocesseurs les plus performants, capable de fonctionner à 10 MHz.

MEMOIRES : 16 K octets de RAM standard, 32 à 48 K octets de RAM optionnelle. RAM vive, il peut être utilisé avec PASCAL, BASIC, ou même 64 K octets (1 K octet = 1000 caractères). Informations : Apple II est en 48 est une opération extrêmement simple qui ne nécessite pas de tournevis.

LANGAGES : ASSEMBLEUR en langage 64 K octets. C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

BASIC ENTIER 64 K : C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

BASIC APPLESOFT : C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

PASCAL : C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

CARACTERISTIQUES GENERALES

AFFICHAGE : 40 caractères par ligne, 24 lignes. C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

COULEURS : 16 couleurs. C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

SON : C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

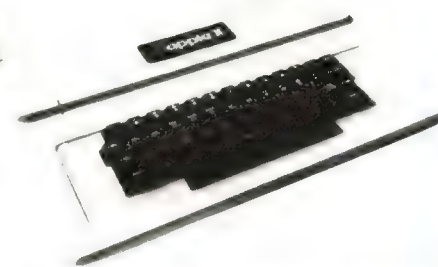
DISQUES : C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

RAM : C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

DISQUE DUR : C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

DISQUE DUR : C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

DISQUE DUR : C'est le langage de l'8080, écrit en langage assembleur, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.



16K	6195 F HT	7285,32 TTC
32K	6895 F HT	8108,52 TTC
48K	7595 F HT	8931,72 TTC

Version 16 K
Exemple de crédit CREG sur 24 mois
au comptant : 1535,32 F
24 mensualités de : 306,85 F
Coût total à crédit : 8899,72 F
TEG : 23,20 %

LES PERIPHERIQUES SPECIFIQUES APPLE II

MINIDISK II

DISK II

C'est le complément idéal de votre APPLE. Vous pouvez ainsi accéder à la manipulation de fichiers, charger tous vos programmes en quelques secondes, faire des copies, etc... Il se manipule avec des séries d'instructions ajoutées au BASIC, telles que : LOAD, SAVE, OPEN, WRITE, RENAME, etc... L'accès peut être en direct, ou indirect, vous pouvez ainsi chaîner vos programmes, les renommer, et profiter vraiment de toutes les possibilités de votre APPLE.

La documentation américaine fournie est copieuse (178 pages), mais il n'est pas nécessaire de la posséder, à fond pour commencer à se servir du disque. Capacité : une disquette 176 K octets. Directement alimentée par APPLE jusqu'à 14 disques. Possibilité d'utilisation en ligne machine. Temps d'accès moyen : 200 MS. Vitesse de transfert des données : 156 K bits par seconde.



AVEC CONTROLEUR
2995 F HT
3522,12 F TTC
SANS CONTROLEUR
2595 F HT
3051,72 F TTC



PASCAL LANGUAGE CARD

LE PASCAL APPLE II

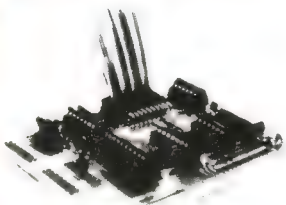
C'est un langage très puissant, et qui est simple et facilement interprétable, comme pour le BASIC. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant. Il est très puissant, il est très puissant, il est très puissant.

PASCAL APPLE II est un véritable logiciel de base, comprenant un langage, un système de traitement de fichiers, un système de traitement de texte. Avec PASCAL, APPLE II devient un véritable micro-système informatique à la portée de tous. En outre, les possibilités de votre APPLE sont augmentées, puisque sa mémoire RAM passe à 64 K, la capacité de la disquette à 148 K, et permet de travailler avec des consoles de visualisation de 80 caractères par ligne.

2495 F HT
(il faut 48 K et 1 disk II)
2934,12 F TTC

INTERFACE PARALLELE POUR IMPRIMANTE

1195 F HT
1405,32 F TTC



LES AUTRES PERIPHERIQUES SPECIFIQUES

Moniteur couleur THOMSON et son interface RVB - moniteur 41 cm spécialement conçu pour l'APPLE II, la solution la plus satisfaisante pour applications couleur	3195 F HT	3757,32 F TTC
Carte APPLESOFT - c'est la version ROM de ce BASIC. Inutile avec l'APPLE PLUS	1195 F HT	1405,32 F TTC
ROM AUTOSTART - facilités d'édition, etc.	435 F HT	511,56 F TTC
Extension 16 K en kit	600 F HT	705,60 F TTC
Modulateur noir et blanc	195 F HT	229,32 F TTC
Interface RVB - téléviseur à spécifier	750 F HT	882,00 F TTC
Interface SECAM	950 F HT	1117,20 F TTC
Interface parallèle - pour connecter directement à une imprimante (CENTRONICS, etc.)	1195 F HT	1405,32 F TTC
Interface série	1195 F HT	1405,32 F TTC
Moniteur NEC PROFESSIONNEL	1650 F HT	1940,40 F TTC
Printhead arithmétique rapide	2395 F HT	2816,52 F TTC
Horseshoe de transport	340 F HT	399,84 F TTC

DISQUES DOS COMPATIBLE APPLE II

Disque 1/2 M octet	26500 F HT	31164,00 F TTC
Disque dur CORVUS 9,5 M octets	29000 F HT	34104,00 F TTC
SUPERTALKER	1998 F HT	2350,00 F TTC
DIGITALIZER	1615 F HT	1900,00 F TTC
Programmeur 1 FPR (M)	807 F HT	950,00 F TTC
Carte horloge	746 F HT	890,00 F TTC

Les barèmes de leasing et de crédit mentionnés dans nos pages sont susceptibles d'être modifiés sans préavis.

Pour plus de précision, cercelez la référence 195 du « Service Lecteurs ».

GC information : 874-57-25

Attention ! Les articles décrits sur ces pages ne sont pas forcément disponibles en magasin. Les caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis. Le « Service Lecteurs » vous en tiendra au courant.

La recherche du meilleur prix d'achat par nos services peut vous amener à modifier le prix de vos achats. Les prix de vente vous seront communiqués par la « JOURNALISATION QUOTIDIENNE GC » en téléphonant à votre Centre GC.

PET™ 2001 • CBM 3016 • 3032

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Un des best-sellers de la microinformatique, surtout en Angleterre, où il occupe une part importante du marché.

Il se présente aujourd'hui en deux versions, le PET et le CBM (Commodore Business Machine).

Le premier est destiné plutôt à des applications personnelles, tandis que le CBM est orienté petite gestion.

Le PET a l'avantage d'être monobloc, d'inclure dans le même boîtier, l'unité centrale, le lecteur-enregistreur à cassettes et l'écran de visualisation.

Mais l'extension du PET de base n'est pas chose aisée, son clavier était jugé peu commode, aussi sont nés les CBM. Plus coûteux, ils comportent néanmoins de nombreux avantages. Leur clavier est devenu plus classique et les extensions plus réalisables.

La visualisation est excellente et la mémoire est alors portée à 32 K pour le CBM 3032, ce qui est suffisant pour beaucoup d'applications.

Il dispose de caractères dits semi-graphiques, car ils sont utilisés directement par le clavier, ce qui en facilite l'emploi pour un débutant.

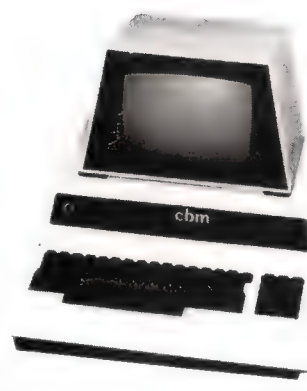
Son microprocesseur est, comme pour l'APPLE, un 6502. Le basic est un basic étendu, ne possédant pas néanmoins de possibilité de traitement d'erreur ou de mode "Trace". Il possède une horloge interne, très utile, par exemple pour des jeux en temps réel (ex : vous n'avez plus que x... secondes pour répondre).

C'est un basic très très rapide, et sa précision est de 10 chiffres significatifs. Le magnétophone à cassettes du PET est l'une des réussites techniques incontestables du PET. Malgré l'absence d'un compteur, il est très facile de charger ou de décharger un programme.

Il est aussi possible d'y charger des données en séquentiel, et une commande "Verify" permet de connaître la validité de l'enregistrement.

commodore

CREDIT CREG



PET 2001/8 grand clavier nouveau modèle

5545 F HT

6520,92 F TTC

Exemple de crédit CREG

sur 21 mois :

au comptant :

1520,92 F

24 mensualités de :

266,84 F

Coût total à crédit :

7924,96 F

TEG : 23,20 %

PET 3016 ou CBM 3016 - 16 K RAM . . . **6845,00 F HT**
8049,72 F TTC

PET 3032 ou CBM 3032 - 32 K RAM . . . **8345,00 F HT**
9813,72 F TTC

Le CBM, qui est en fait, avec ses options disques et imprimante, un véritable petit système microinformatique, peut tout à fait, et c'est là sa vocation, faire de la petite gestion. Il est parfois avantageux d'acquiescer en une seule fois un système complet, pour une application bien déterminée.

LES PERIPHERIQUES SPECIFIQUES

DOUBLE FLOPPY

CBM™



L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Basée sur la saine mécanique SHUGART SA 390, cette unité est intéressante par sa capacité, 2 x 180 koctets, et le fait que son DOS (Disk Operation System, c'est le langage que "parle" le disque) est en mémoire morte. Bien sûr, un tel système ne facilite pas son évolution mais, par contre, libère la mémoire de l'unité centrale.

Il est à noter ici, que tous les disques souples sont des éléments très fragiles et qu'il est absolument nécessaire, lors d'un travail suivi, de procéder à des copies de sauvegarde (backups).

Il est assez fastidieux de faire des copies de disques avec un seul drive, car, pour chaque piste, il faut interchanger l'original et la copie. Alors qu'avec 2 drives, comme dans le cas du CBM, l'on met l'original d'un côté, la copie de l'autre et c'est à peu près tout.

Rappelons ici, pour nos amis lecteurs, débutants dans ce fantastique domaine qu'est la microinformatique, les avantages du disque par rapport à la cassette. Les lecteurs initiés voudront bien nous excuser cette parenthèse.

Dans les deux cas, le principe est le même : il s'agit toujours de transcrire des informations sur un support magnétique. Mais la différence est une question de rapidité et non de nombre d'informations.

Vous possédez certainement tous un magnétocassette et un électrophone. Vous introduisez par exemple la cassette d'Elton John. Seul le dernier morceau, la dernière chanson (programme) vous intéresse. Il faut alors rebobiner presque toute la cassette. Dans le cas d'un disque, il suffit de soulever le bras et de le positionner au niveau de la dernière chanson.

En informatique, c'est pareil. Un drive de disquette n'est rien d'autre (pour les connaisseurs en HIFI) qu'une platine à bras radial automatique, avec une tête de magnétophone à la place d'un diamant.

9245 F HT

10872,12 F TTC

Leasing Autobail sur 5 ans :
60 mensualités de :

272,89 F

Valeur de rachat : 271,80 F

Coût total du leasing :

16645,20 F

Autres disques compatibles :

FLOPPY COMPUTING 2x200K

9995 F HT 11754,12 F TTC

FLOPPY COMPUTING 2x400K

13295 F HT 15634,92 F TTC

IMPRIMANTE 3022 (traction)

6845 F HT 8049,72 TTC

IMPRIMANTE 3023 (friction)

5845 F HT

6783,72 F TTC

Exemple de crédit CREG

sur 18 mois

au comptant

1783,72 F

18 mensualités de

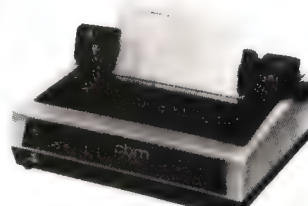
337,52 F

Coût total à crédit

7859,08 F

TEG : 23,20 %

CBM



L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Elle existe en deux versions : à friction ou à traction (picot carol). Personnellement, nous préférons la version à traction, qui, bien qu'un peu plus chère, permet un meilleur positionnement du papier.

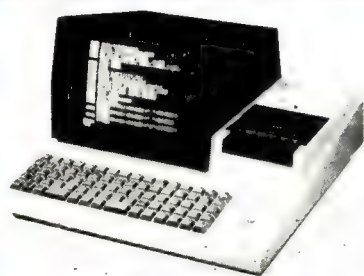
C'est une imprimante à aiguilles, 80 colonnes et 90 caractères par seconde, et dont l'un des principaux avantages est de permettre l'impression des caractères semi-graphiques du CBM. Ainsi, tout ce qui peut se générer sur l'écran de votre machine, peut se reproduire sur le papier.

En conclusion, chacun des éléments du système CBM, notamment au point de vue esthétique, ont été conçus l'un pour l'autre et leur fonctionnement, réunis, ne pourra que vous satisfaire.

Pour plus de précision cercelez la référence 196 du « Service Lecteurs »

GC information: 874-57-25

La recherche du meilleur prix d'achat par nos services peut nous amener à modifier le bas prix de vente : vous pouvez obtenir LA QUOTATION QUOTIDIENNE GC en téléphonant à votre Centre GC.



SHARP MZ 80 K L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

SHARP, géant japonais de l'électronique se lance dans la microinformatique. Le résultat : le MZ 80 K. Compact, d'une allure très professionnelle, il aura sa place aussi bien dans un laboratoire, un bureau de PDG ou au foyer.

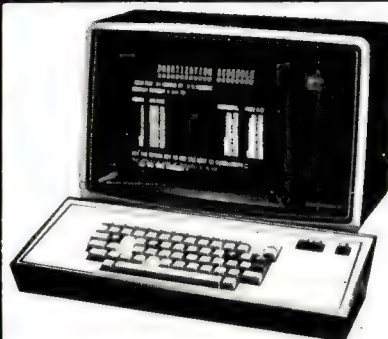
Son clavier, très complet, ses touches très nombreuses comportent des caractères semi-graphiques. Son basic en RAM est chargé par cassette. L'avantage est qu'ainsi, le langage n'est pas "figé" et est donc facilement interchangeable. En effet, un langage FORTRAN serait à l'étude chez Sharp. Il possède d'intéressantes possibilités musicales, ainsi qu'une horloge interne. Les opérations d'écriture/lecture sur la cassette incorporée sont très fiables et faciles à réaliser. Extensible jusqu'à 48 K, le SHARP dispose d'un éditeur d'écran sophistiqué, qui permet de faciliter la mise au point des programmes. Son manuel d'utilisation est accessible aux débutants et est en français. Unité centrale Z 80 basic 14 K de RAM, affichage 25 lignes, clavier de 78 touches, mémoire de masse à cassette incorporée.

5795 F HT
6814,92 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 12 mois

au comptant : 1814,92 F
12 mensualités de :
479,81 F

Coût total à crédit :
7572,64 F
TEG 23,20 %



Compucolor®

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Comme son nom l'indique, ce séduisant microordinateur est orienté vers les applications nécessitant de la couleur : diagrammes, jeux, etc.

A base d'un 8080 A, il possède un basic étendu, ainsi qu'une minidisquette intégrée à l'écran (qui est en fait l'unité centrale). La capacité de stockage, limitée à 51K par minidrive (maximum 2), n'en fait pas un système particulièrement adaptable au traitement de gros fichiers. Malgré cela, c'est un micro agréable à utiliser, surtout pour des applications domestiques ou de jeux. Il existe actuellement des programmes de jeux faits pour le Compucolor, dont certains très amusants, comme le jeu du pendu ou l'alunissage. Il est possible de commander en option un clavier de 101 ou 117 touches. Une Interface RS 232 est incluse dans l'appareil. Il dispose de 8 couleurs, d'un mode graphique 128x128, 64 caractères ASCII et 64 graphiques spéciaux. Il permet aussi le mélange de caractères et de graphiques.

VERSION 32 K

13195 F HT
15517,32 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 24 mois

au comptant : 3517,32 F
24 mensualités de :

640,42 F
Coût total à crédit :
18877,40 F
TEG 23,20 %

VERSION 16 K
10995 F HT 12930 F TTC



ITT
2020

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Fabriqué par ITT, sous licence Apple, il s'en distingue d'abord par son apparence extérieure, gris métal, et plus anguleux. Contrairement à l'Apple, ici la carte Secam est incluse dans le système. Il possède une haute résolution, un peu plus élevée que son homologue américain : 360x192 au lieu de 280x192. Son inconvénient est de ne pas reproduire correctement certains programmes américains pour Apple comportant de la haute résolution. Mais ces programmes en haute résolution étant surtout des jeux, nous ne pensons pas que la majorité des utilisateurs, investissant une somme non négligeable le fassent uniquement pour jouer à des jeux.

Côté intérieur, la carte-mère est légèrement différente. En effet, la première rangée de RAM comporte 9 boîtiers au lieu de 8, ce qui donne donc les 16 premiers koctets en 9 bits. Le reste de la configuration est inchangé.

VERSION 48 K

8895 F HT
10460,52 F TTC

Leasing Autobail sur 4 ans :
48 mensualités de :

303,35 F
Valeur de rachat :
261,51 F

Coût total en leasing :
14822,31 F

VERSION 32 K
8295 F HT 9754,92 F TTC



Challenger C1 PMF

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

Fourni avec unité centrale - minidisquette, il possède 24 de RAM et 80 K sur disque. Très robuste, il pourra satisfaire les enseignants, car c'est sa vocation ainsi que la petite gestion de fichiers, plutôt que l'utilisation personnelle.

Microprocesseur 6502, Interface cassette Kansas City, affichage de 24 caractères sur 24 lignes. C'est le bas de gamme, en système complet, de Ohio Scientific. Si l'on désire un affichage de 32x64, une haute résolution graphique de 256x512, il faut passer au C24 PMF, un peu plus cher mais tellement plus riche en possibilités.

VERSION C 24 PMF

15845 F HT
18633,72 F TTC

Leasing Autobail sur 5 ans :
60 mensualités de :

467,71 F

Valeur de rachat : 466,05 F

Coût total en leasing :
28528,65 F

VERSION C 1 PMF
12495 F HT 14694,12 F TTC

QUELQUES AUTRES MICROORDINATEURS

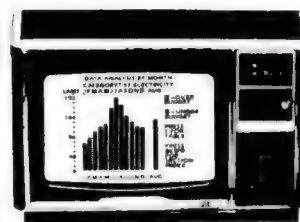
SORCERER 8 K	5295 F HT - 6226,92 F TTC
HEATKIT WH 89	13995 F HT - 16458,12 F TTC
AIM 65 ROCWELL	2551 F HT - 3000,00 F TTC
OHIO SCIENTIFIC CHALLENGER C8 PMF	27100 F HT - 31869,60 F TTC

BIENTOT

Texas Instruments TI 99 / 4

MOTS de 16 bits, 26 K de ROM, 16 K de RAM,
modules d'extension, couleur sur moniteur NTSC

PRIX, NOUS CONSULTER



Pour plus de précision cercele la référence 197 du « Service Lecteurs »

GC information : 874-57-25

Attention ! Les articles décrits sur ces pages ne sont pas forcément disponibles en magasin : de plus, leurs caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis sur le constructeur. Merci de nous en excuser.

La recherche du meilleur prix d'achat par nos services peut nous amener à modifier le prix de vente de votre achat. Nous vous remercions de votre confiance. La QUOTATION QUOTIDIENNE GC est livrée à votre Centre GC.



OKI ET 5200



4700 F HT
5527,20 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 24 mois :
au comptant :
1527,20 F
24 mensualités de :
213,47 F
Coût total à crédit :
6650,48 F
TEG : 23,20 %

DEPARTEMENT IMPRIMANTES

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

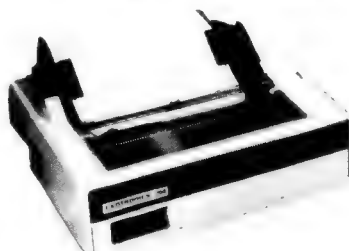
La nouvelle génération d'imprimantes est arrivée. L'OKI ET 5200 en est le digne chef de file. C'est une imprimante à aiguilles, 40, 80 ou 132 colonnes, 80 caractères par seconde. Elle possède 96 caractères ASCII II, et certains peuvent être semi-graphiques. Sa matrice est de 7x9, permettant donc une très bonne définition des caractères. Elle permet tous les modes d'entraînement, à friction et à picots, au format de 10 pouces, non réglables. L'on peut monter en option, un tracteur réglable de 4, 5 à 9 pouces. Le ruban est un ruban de nylon standard, 1/2" x 36 yards. L'interface parallèle est compatible Centronics, et est commandée par un microprocesseur Intel 8048. Il est possible d'imprimer jusqu'à un original et 2 copies. Petite, elle est le complément idéal d'un microsystème informatique.

PRIX VERSION TRACTEUR

7295 F HT

8578,92 F TTC
Exemple de crédit CREG
sur 18 mois :
au comptant :
2078,92 F
18 mensualités de :
438,78 F
Coût total à crédit :
9976,96 F
TEG : 23,20 %

CENTRONICS 779



L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

C'est l'imprimante classique, peut-être la plus vendue. Sa principale caractéristique est peut-être sa robustesse. D'un poids aussi imposant que ses dimensions, son moteur synchrone ventilé lui permet de fonctionner en continu pendant des heures sans dommage. Elle ne possède pas de caractères minuscules, ce qui n'est pas un inconvénient dans la majorité des applications de gestion.

Toutes les versions d'entraînement sont possibles, mais nous conseillons la version à tracteur, qui permet aussi bien l'édition d'étiquettes étroites que le listing continu de 25 centimètres de large.

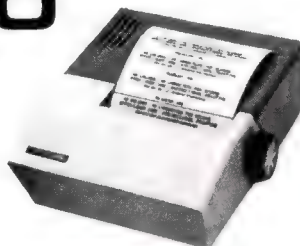
Elle possède une matrice 5x7, une tête d'impression à aiguilles ainsi qu'un ajustage de la pression du papier ainsi que de la densité d'impression.
Poids : 20 Kg - Largeur : 495 mm - Profondeur : 457 mm - Hauteur : 203 mm - Largeur max du papier : 307 mm - Impressions jusqu'à 1 original et 5 copies - 64 caractères ASCII - Entrée 7 bits ASCII parallèles - Niveau TTL avec impulsion d'entrée

TRENDCOM 100

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

C'est l'imprimante économique par excellence. Bidirectionnelle, elle est silencieuse, sa tête étant une tête thermique et disposant d'un jeu complet de 96 caractères elle permet l'impression de 40 colonnes sur un papier thermique de 110 mm de large. C'est l'imprimante idéale pour l'utilisateur non professionnel ou qui n'a recours que peu souvent à des listings, ainsi que pour les débutants.

Mise au point de programmes, édition de petites fiches, tous les cas où l'espace de travail est mesuré. Elle est livrée au choix avec une Interface Apple, PET ou TRS 80 et sa mise en œuvre est très simple, et peut se commander par programme Basic (ex PR#N pour l'Apple).



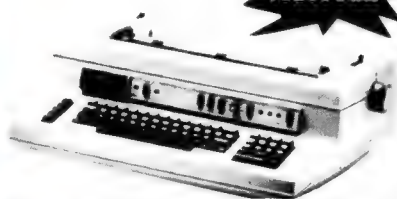
PRIX avec INTERFACE APPLE

2900 F HT
3410,40 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 12 mois :
au comptant :
810,40 F
12 mensualités de :
249,49 F
Coût total à crédit :
3804,28 F
TEG : 23,20 %

Sprint 5 Qume

**Leasing
Autobail**



19100 F HT

22461,60 F TTC
Leasing Autobail sur 4 ans :
48 mensualités de :
651,39 F
Valeur de rachat :
561,54 F
Coût total du leasing :
31828,26 F

Sprint 5 Qume

L'AVIS DU SPÉCIALISTE G C

C'est la Rolls Royce des imprimantes. L'impression de la QME est effectuée par une roue à caractères interchangeable, ce qui permet d'accéder à une grande variété de caractères. Idéale pour le traitement de texte, elle donnera une qualité "courrier" à tous vos documents. Cette roue est moulée par injection en un plastique très résistant. La gravure du caractère est très précise et dimensionnée pour donner des millions d'impressions nettes et lisibles.

Le marteau qui lance la frappe répartit uniformément la force de frappe sur l'ensemble du caractère. Vous obtenez ainsi chaque fois une frappe uniforme pleine et douce des caractères. Trois tests différents sont incorporés. Ils permettent de vérifier les composants mécaniques et électroniques et de vérifier la qualité de la transmission.

CENTRONICS 730



C'est la nouvelle de Centronics, marque américaine de réputation mondiale. Petite et sobre d'aspect, elle n'en est pas moins performante. Possédant les deux possibilités d'entraînement, à friction et à picots, elle dispose de majuscules et de minuscules.

Le nombre de pièces en mouvement est très réduit, ce qui doit lui donner à priori une bonne fiabilité. Économique à l'achat, elle le sera aussi à l'utilisation puisque, comme son homologue chez Oki, le papier ordinaire peut parfaitement lui convenir.

4700 F HT
5527,20 F TTC

Exemple de crédit CREG
sur 24 mois :
au comptant :
1527,20 F

24 mensualités de :
213,47 F
Coût total à crédit :
6650,48 F
TEG : 23,20 %

quelques autres imprimantes

Transformation IBM à boule en terminal :
7500 f HT **8820 F TTC**

QME Sprint 5 KSR (avec clavier) :
21300 F HT **25048,80 F TTC**

CENTRONICS 704, imprimante rapide :
17595 F HT **20691,72 F TTC**

CENTRONICS 701 :
10895 F HT **12812,52 F TTC**

Pour plus de précision cercler la référence 198 du « Service Lecteurs »

DEPARTEMENT SOFTWARE

L'un des objectifs de GENERAL COMPUTERS est de devenir le plus grand centre français de programmes sur microordinateurs et ceci, dans des domaines aussi divers que les logiciels professionnels ainsi que les logiciels particuliers (pédagogie, jeux, applications domestiques, etc).

Sociétés de services, si vous avez réalisé un programme professionnel, dans quelque domaine que ce soit et ayant fait ses preuves (par des références de clients satisfaits), proposez-le nous : si nous le jugeons suffisamment fiable et utile, nous pourrions vous aider à le commercialiser, ce qui élargira votre marché, avec tous les avantages que peut procurer sa distribution par un grand tel que GENERAL COMPUTERS.

Vous aussi, amateurs passionnés qui possédez un microordinateur, DEVEZ AUTEUR DE PROGRAMMES !
Si votre programme est digne d'intérêt, apportez-le nous. Si nous convenons, nous en assurerons la promotion et vous serez rémunéré sur sa vente. AINSI POURRA SE CONSTITUER, GRACE A VOUS PEUT-ETRE, LA PLUS GRANDE PROGRAMMATHEQUE FRANCOPHONE

PROGRAMMES DOMESTIQUES

PET/COMMODORE

Microchess	150 F TTC
Bridge Challenger	150 F TTC
Simulating simulations	150 F TTC
Checkers/Baccarat	30 F TTC
Renumerotation	60 F TTC
Editeur de textes	110 F TTC
Tri alphabétique	60 F TTC
Trek X	80 F TTC
Logic games	80 F TTC
Mastermind	70 F TTC
Breakout	70 F TTC
Simple paddle	315 F TTC
Light pen	315 F TTC
Space war	35 F TTC
Life	195 F TTC
Time track	130 F TTC
Conversational games	90 F TTC
Synthèse de Fourier	60 F TTC
Chars 2 0 1 Français	90 F TTC

TRS 80

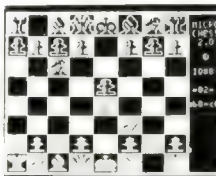
Sargon II 16 K Level II	250 F TTC
Microchess, depuis 4K Level I	150 F TTC
Fortran Microsoft disk 32 K	2300 F TTC
Library 100 Level II	450 F TTC
Adventure Level II	150 F TTC
Ecology simulations Level II	150 F TTC
Space games 3 Level II	80 F TTC
Cards Level II	80 F TTC
Air Flight simulation Level I et II	80 F TTC

QUELQUES PROGRAMMES PROFESSIONNELS APPLE II

Disk 48 K	1900 F HT	2234,40 TTC
Gestion d'un fichier de références		
Disk 48 K	3500 F HT	4116,00 TTC
Gestion d'un fichier de patients (Médecins)		
Disk 48 K	3500 F HT	4116,00 TTC
Recherche bibliographique		
Disk 48 K	5000 F HT	5880,00 TTC
Comptabilité générale		
Disk 48 K	900 F HT	1058,40 TTC
Econosys/économétrie en 4 volumes		

PROGRAMMES DOMESTIQUES APPLE II

48 K Super Invader	180 F	Apple List'ner 16K	170 F
Sargon II K7 ou disque		Light Pen (crayon lumineux)	325 F
le champion des champions aux échecs	250 F	Forté, programme de composition musicale 16K	170 F
Astroapple, véritable horoscope en anglais 32K	180 F	Bridge Challenger 16 K	130 F
Astroapple version française 48K + Disk	290 F		
Microchess 16K	150 F		
pour jouer aux échecs avec votre microordinateur. Respecte les règles du jeu d'échecs. L'échiquier est représenté graphiquement sur écran. Jusqu'à 8 niveaux de difficultés de débutant à bon joueur, réponse rapide. 2 minutes en viron au niveau 8.		Talking Calculator 16K	170 F
Apple Talker 16K	135 F	Wilderness 48K	180 F
Donnez à votre APPLE le pouvoir de s'exprimer. Ce programme accepte la voix et l'information audio par l'intermédiaire d'un mini-cassette et la transforme en info stockée dans la RAM. L'information peut être restituée par le speaker. Cassette fournie avec un programme de démonstration.		Adventure 48K	250 F
		Fichier personnel 16K	350 F
		Apple Organ 16K	140 F
		Inventory (petite gestion de stock sur K7)	350 F
		Travaillez à l'aise sur un système Apple II avec cassette. Gestionnaire de 145 unités en 16K de mémoire. 4,35 en 12K et 25 en 48K.	
		EditeXit Disk 32K	295 F



Microchess Apple II



Super Invader

EN ANGLAIS

Best of Byte	99 F
Best of Creative I ou II	74 F
Basic hand book	136 F
Basic computers games 1	63 F
More basic computers games	63 F
Basic basic	74 F
Technology of computer music	134 F
32 basics programs for PET	134 F
32 basics progr. for TRS 80 Level II	134 F
Sargon - a computer chess program	135 F
Programming in Pascal	103 F
Journal Kilobaud	25 F
Journal creative computing	20 F
Journal Interface AGE	25 F
Journal Micro 6502	20 F

LIBRAIRIE

EN FRANÇAIS

Programmation du 6502 (ZAKS)	98 F
Introduction au microordinateur	124 F
La pratique du basic	64 F
Programmer en basic	49 F
Programmer en LSE	49 F
La découverte de l'APPLE II	49 F
La découverte du PET	49 F
La pratique du TRS 80	49 F
Dictionnaire international des microprocesseurs	124 F
Les microprocesseurs	97 F



DEPARTEMENT OCCASIONS

Nos occasions pouvant très souvent se renouveler nous vous recommandons de vous renseigner au préalable par téléphone

1 APPLE 48 K 1979	8300 F TTC
1 Moniteur IKGAMI 1978	1300 F TTC
1 CENTRONICS 779 à tractor 1979	8300 F TTC
1 imprimante TREND COM 100 1979	3200 F TTC
1 PET 1978	5900 F TTC
1 APPLE 16 K 1978	7000 F TTC
1 APPLE 16 K 1978	6600 F TTC

FOURNITURES GENERALES POUR ORDINATEURS

Boîtes plastiques pour 10 à 15 disques 5"	42,52 F HT	50,00 F TTC
16 K RAM dynamiques pour APPLE, TRS 80, ITT 2020, SORCERER, etc		
Minidisques APPLE ou TRS 80, la boîte de 10	600 F HT	705,60 F TTC
disk 50	230 F HT	270,48 F TTC
Cassettes vierges C 10, les 10	1000 F HT	1176,00 F TTC
	69 F HT	9200 F TTC
Papier pour imprimantes :		
TREND COM 100, le rouleau	17,86 F HT	21,00 F TTC
Papier listing zonné 240 mm x 11" (779, OKI, etc) les 2500 feuilles	100 F HT	117,60 F TTC
Autocopiant 2 ex 250 mm x 12" les 2500	510,20 F HT	600,00 F TTC
Zonné 380 mm x 11" les 2500 feuilles	153,06 F HT	180,00 F TTC
Etiquettes autocollantes 89 x 360 mm (1 de front) les 4000	127,55 F HT	150,00 F TTC

Commandes spéciales, en têtes, etc (nous consulter pour prix et délais).

CLUBS, ENSEIGNANTS, CONGRESSISTES,
utilisez pour vos démonstrations ou cours,
un écran de 1,60 m de diagonale !

VIDEOTEAM 1000

+ TV PHILIPS K 681 modifiée. 8350 F TTC

DEPARTEMENT LOCATION

La location est le meilleur moyen de choisir en connaissance de cause votre matériel. Un microordinateur est un achat coûteux

Posez-vous les questions suivantes

Aurais-je l'usage d'un microordinateur ? Celui que je choisis est-il le meilleur pour mes besoins ? Saurai-je m'en servir convenablement ? Etc

Sans risque financier, grâce à la location, vous pourrez vous faire une opinion

De plus, le montant de la location est entièrement déductible en cas d'achat

APPLE II 16 K	200 F TTC/jour
APPLE II 48 K	250 F TTC/jour
Moniteur vidéo N'B	50 F TTC/jour
DISK II avec contrôleur	110 F TTC/jour
CENTRONICS 779 avec interface	250 F TTC/jour
PET 2001	180 F TTC/jour
CBM 3032	230 F TTC/jour
VIDEOTEAM + TV coul. modifiée + écran 160 diaqon.	290 F TTC/jour

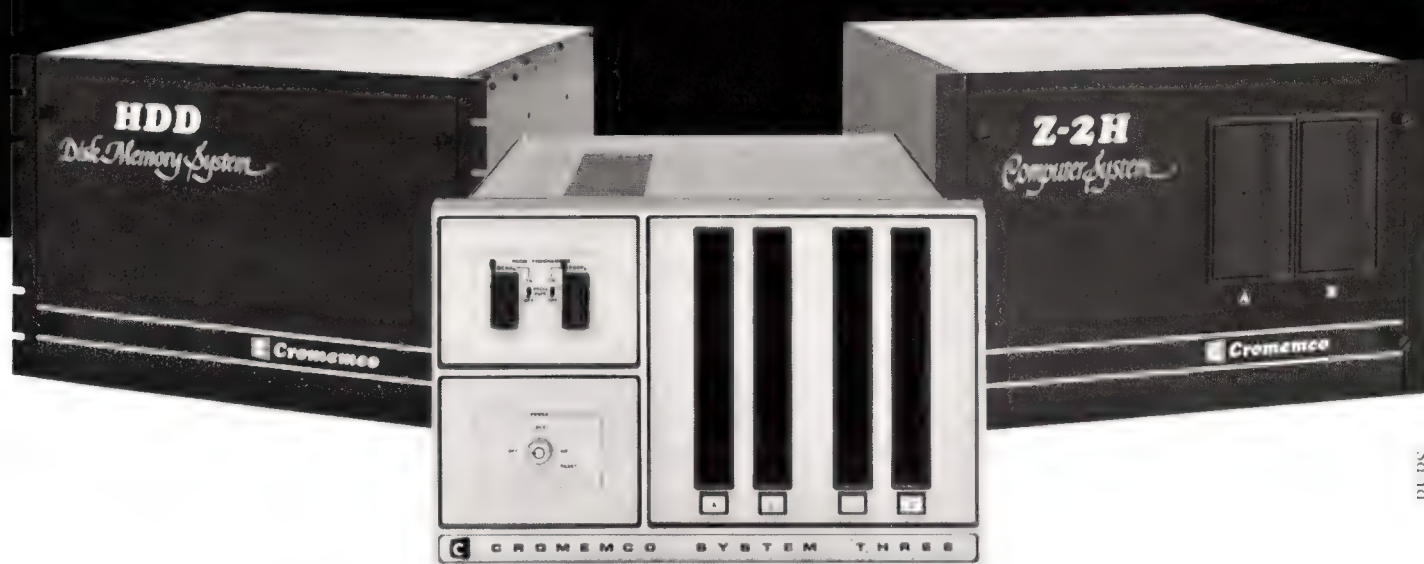
Pour plus de précision cercelez la référence 199 du « Service Lecteurs »

GC information : 874.57.25

Attention ! Les articles décrits sur ces pages ne sont pas forcément disponibles en magasin. Les caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis par le fabricant. Les prix sont en francs CFA.

La recherche du meilleur prix d'achat par nos services peut nous amener à modifier à la baisse nos prix de vente. Vous pouvez obtenir la QUOTATION QUOTIDIENNE GC en téléphonant à votre Centre GC.

LA GAMME LA PLUS COMPLETE



PI PS

CARACTÉRISTIQUES

- 64 à 512 K octets de mémoire centrale
- 1 à 4 M octets sur disques souples
- 10 à 20 M octets sur disques rigides
- 1 à 7 postes de travail
- BASIC, COBOL, FORTRAN, etc...
- BASE DE DONNÉES
- TRAITEMENT DE TEXTES

APPLICATIONS

Système universel

- GESTION
- INDUSTRIEL (A/D et D/A)
- GRAPHISME

FIABILITÉ

CROMENCO a été classé
N° 1 aux USA pour sa fiabilité

COMPTABILITÉ

Le système CROMENCO
vous garantit la comptabilité
avec les développements futurs

GALLUS

Data Systems

4 rue Euler 75008 PARIS
Tél. 720 77 30

Pour plus de précision cerchez la référence 183 du « Service Lecteurs »

UN BEST SELLER MONDIAL

rodnay zaks
pierre le beaux

les microprocesseurs



18, rue Planchat
75020 Paris
370.32.75

L'ouvrage de base sur les microprocesseurs pour toute personne ayant une formation technique ou scientifique. Il s'agit d'un livre conçu pour la formation, qui se lit facilement, malgré sa technicité. Il enseigne pas à pas tous les concepts et techniques liés aux microprocesseurs, depuis les principes de base jusqu'à la programmation et au développement d'un système en passant par les composants et les techniques d'interface. L'auteur est un pédagogue de réputation mondiale, et l'ouvrage bénéficie de sa très large expérience en matière de recherche et d'éducation. Utilisé par les universités et l'industrie dans le monde entier.

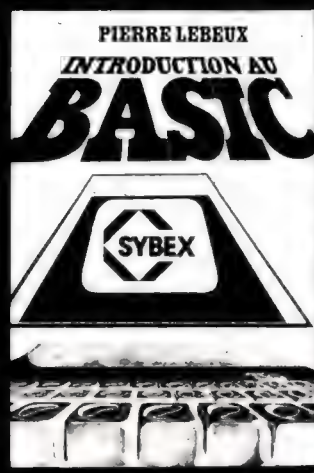
NOM: _____ STE: _____
ADRESSE: _____

Veillez m'envoyer: _____ exemplaires; Ci-joint mon règlement de: _____
votre catalogue détaillé.

*Ajouter frais d'envoi: 1 livre: 9,50 F; 2 à 4: 16 F; 5 à 8: 20 F; au-delà: 5% du montant TTC.

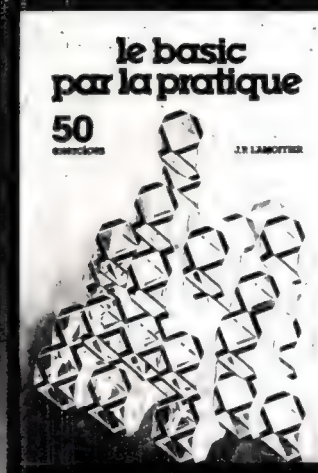
420 p.
200 illustrations
Réf. C4
98.F TTC

le B.A. BA du BASIC



INTRODUCTION AU BASIC PIERRE LE BEUX

Le développement de la technologie des microordinateurs et des systèmes personnels a donné au BASIC un intérêt exceptionnel, dû essentiellement à sa facilité d'apprentissage et à son caractère interactif. Cet ouvrage de base présente le langage et ses particularités ainsi que les versions actuelles qui sont disponibles sur les différents types de microordinateurs. Un texte complet, progressif et pédagogique pour l'apprentissage de la programmation en BASIC.
300 pages 85 F TTC Réf. PB 02



LE BASIC PAR LA PRATIQUE JEAN-PIERRE LAMOTIER

Comme toutes les techniques, l'apprentissage de la programmation nécessite de nombreux exercices pratiques.

Ce livre d'apprentissage direct par la pratique comporte des exercices de difficultés variables classés par rubriques. Les exercices ont été choisis en tenant compte de leur intérêt pédagogique et de leur intérêt sur le plan des applications concrètes.
200 pages 65 F TTC Réf. PB 01

INFORMATION/COMMANDE

- ☐ Envoyez-moi les livres suivants : ☐ exemplaires **PB 01**
☐ exemplaires **PB 02**
- Ci-joint mon règlement + frais d'envoi : 1 livre : 9,50 F - 2 à 4 : 16 F - 4 à 8 : 20 F. ☐ Envoyez-moi votre catalogue détaillé
- Nom Fonction
- Société Adresse
- Tél. Telex

ENVOYER A SYBEX - 18, rue PLANCHAT - 75020 PARIS - Tél 370.32.75

Pour plus de précision cercelez la référence 184 du « Service Lecteurs »

Micro Electronique - Micro Informatique

ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX

D. ULRICH

Logique électronique. Logique informatique. Calculateurs à circuits logiques. Réalisation des calculateurs. Le transistor en commutation. Multivibrateurs. Montages logiques de base. Fonctions logiques. Algèbre de Boole. Calculs binaires. 304 pages.

NIVEAU 3

PRIX : 95 F



**ÉDITIONS TECHNIQUES ET
SCIENTIFIQUES FRANÇAISES**

2 à 12, rue de Bellevue 75940 Paris Cedex 19

ENFIN PARU

LE BASIC PAR LA PRATIQUE J.P. LAMOITIER (SYBEX)

50 exercices
Comme de nombreuses techniques, l'apprentissage de la programmation nécessite de nombreux exercices pratiques. Ce livre constitue un complément à tout livre de cours. Il comporte des exercices de difficultés variables classés par rubriques. Les exercices ont été choisis en tenant compte de leur intérêt pédagogique et de leur intérêt sur le plan des applications concrètes. 200 pages.

NIVEAU 2

PRIX : 66 F



TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS LESEA et ZAKS (SYBEX)

Comment connecter un système à microprocesseur aux périphériques, depuis l'unité centrale jusqu'au clavier, télécopieur, disque souple, écran de visualisation, et interfaces analogiques. Techniques de test. 416 pages.

NIVEAU 2

PRIX 126 F



LEXIQUE MICROPROCESSEURS (SYBEX)

Dictionnaire anglais-français. 1 000 termes et abréviations. Définitions des composants par numéros, des signaux pour les bus S 100, RS 232C, IEEE 488. Adresses des fabricants et distributeurs. Table de conversion. Format Poche. 120 pages.

NIVEAU 2

PRIX : 20 F

INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre vous permettra d'évaluer si vous devez utiliser l'un des nouveaux microordinateurs.

Comment choisir son système.

Définitions, pièges à éviter, programmation. Quel Basic ?

— Applications professionnelles et commerciales

— Choix des périphériques.

NIVEAU 1

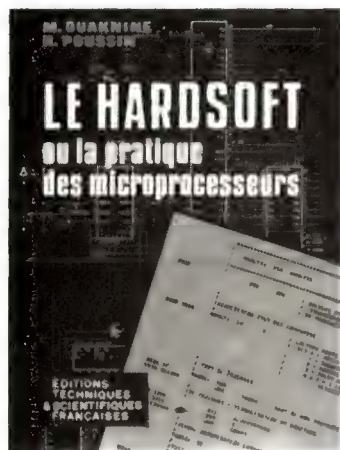
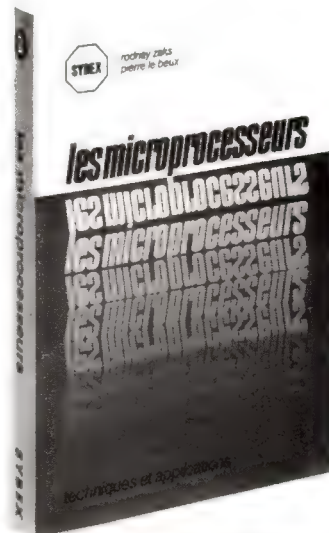
PRIX 54 F

LES MICROPROCESSEURS ZAKS et LE BEUX (SYBEX)

Ouvrage de base conçu pour la formation. Concepts et techniques. Principes de bases jusqu'à la programmation. Techniques « standards ». L'interconnexion d'un système « standard ». Les problèmes liés au développement d'un système. 320 pages.

NIVEAU 2

PRIX : 98 F



LE HARDSOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS

M. OUAKNINE et R. POUSSIN

Principes généraux. Fonctionnement et jeu d'instruction d'un système construit autour d'un microprocesseur 8080A. Trois applications réelles avec schémas et programmes. Fonctionnement des dernières nouveautés 8048-Z80 - 8086. 254 pages.

NIVEAU 3

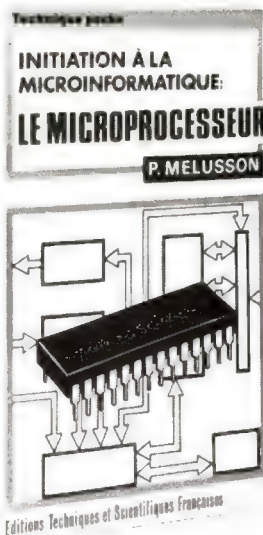
PRIX : 83 F

TECHNIQUE POCHE N° 4 INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR P. MELUSSON

Qu'est-ce qu'un ordinateur. Langages. Calcul binaire. Codages. Fonctions logiques. Technologie et organisation des microprocesseurs. Les mémoires. Circuits et systèmes d'interface. La programmation. 136 pages.

NIVEAU 2

PRIX : 28 F



PROGRAMMATION DU 6502

R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre présente l'ensemble des techniques nécessaires pour connecter un microprocesseur, tel que le 6502 au monde extérieur. Il apprend à réaliser de la musique par ordinateur, un système d'alarme sophistiqué, un régulateur de vitesse de moteur, un capteur de température, et bien d'autres applications. 280 pages.

NIVEAU 2

PRIX : 98 F

Prix pratiqués par la

LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO

43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI contre
remboursement. Port :
Jusqu'à 30 F : taxe fixe 8 F.
De 30 F à 100 F : 15 % de la
commande (+ 4 F Rde).
Au-dessus de 100 F : taxe
fixe 19 F.

NIVEAU 1 : Initiation
NIVEAU 3 : Technicien spécialisé

MARSEILLE

EUROPE ÉLECTRONIQUE

APPLICATIONS INDUSTRIELLES - LABORATOIRES - FORMATION

Quelle que soit votre application dans le domaine du microprocesseur (remplacement de logique câblée, extension d'un système, développement autour d'un microprocesseur, utilisation de modules pour la réalisation d'ensembles d'automatisme ou de contrôle...) nos ingénieurs technico-commerciaux sont à votre disposition pour vous conseiller.

Nous vous fournirons les composants électroniques, les cartes d'évaluation, les outils de développement et les modules d'applications qui vous seront nécessaires.

CONTACTEZ-NOUS! Tél. 16 (91) 54.78.18 - Télex 430 227 F

ROCKWELL

Famille du 6500 CPUs. 6502, 6512, 6513 - PIA. 6520 - VIA. 6522 - RIOT. 6532

AIM 65 Pour le développement des systèmes à base de 6502

Système 65 Système de développement pour AIM 65 au format Exorciser avec possibilité disque et langage de haut niveau.

COMMODORE

CMB 3016/3032 Grâce à son bus I.E.E.E., il est particulièrement adapté aux utilisations en instrumentation. Extension possible aux applications industrielles.

Sysmod 65 d'ERISTEL Ensemble de cartes au format Europe (100 x 160) basé sur la famille du 6500. Peut se connecter sur PET 2001, CMB 3016/3032 ou sur KIM 1.

TEXAS

Famille du TMS 9900 Une gamme de produits (basés sur un microprocesseur 16 bits) allant de la carte d'évaluation (carte TEXAS UNIVERSITÉ) aux systèmes complets pour gestion et développement des microprocesseurs avec un logiciel compatible à tous les niveaux

TMS 1000 Micro 4 bits avec Rom incorporée.

GESTION - COMPTABILITÉ

CBM 3001 Ensemble composé d'un CMB 3016/3032 (unité centrale), d'un CMB 3040 (double unité de floppy), d'un CBM 3022/3023 (imprimante à traction ou à friction).
Forme un ensemble complet de gestion performant et économique.

ALTOS Système modulaire permettant de multiples configurations. Possède plusieurs langages (Basic, Fortran, Cobol, Pascal...) et une mémoire de masse extensible de 256K à 58Mb
Possibilité Multi-utilisateurs / Multitâches.
Le système universel qui s'adaptera à tous vos besoins

Pour toutes les applications courantes, nous vous proposons des programmes standards : fichiers clients, facturations, traitement de textes
Nous pouvons également réaliser des programmes spéciaux à partir d'un cahier de charges.

CONSULTEZ-NOUS!

NOUS DISTRIBUONS ÉGALEMENT :

Apple II Possède un graphisme haute résolution, possibilité de couleurs
Très facilement extensible grâce à des cartes s'insérant dans l'appareil.

MZ 80 K Basic non résident. Micro-ordinateur basé sur le Z 80, avec 20K de mémoire RAM, interface sonore incorporée.

Sorcerer Le microprocesseur Z 80, sur lequel il est basé, lui confie une grande puissance. Possède un graphisme haute résolution.

Axiom Imprimante IMP 100 (alphanumérique) et IMP 200 (graphique).

DÉMONSTRATION PERMANENTE

EUROPE ÉLECTRONIQUE

2, rue Châteauredon. 13001 Marseille

Tél. (91) 54.78.18 - Télex 430 227 F

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf dimanche et lundi



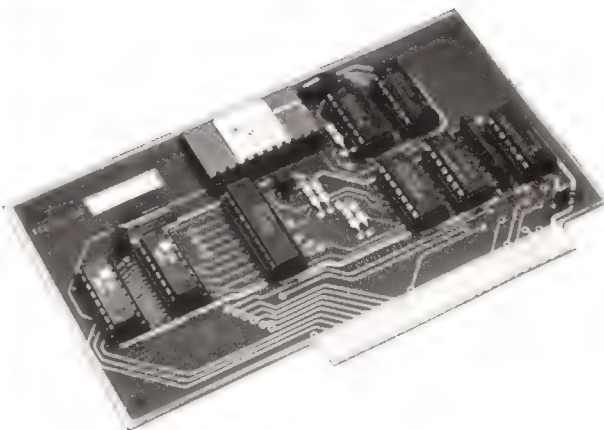
California Computer Systems

est distribué exclusivement

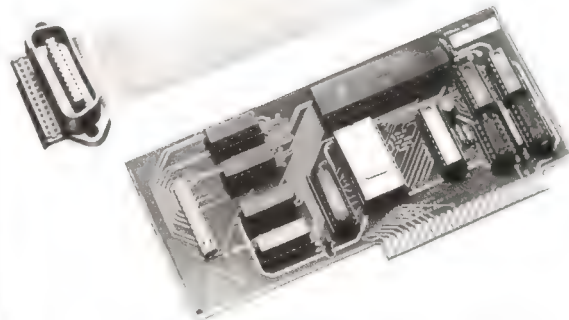
par **saari**



POUR VOTRE



Processeur spécialisé pour les opérations arithmétiques sur 32 bits, format fixe ou flottant. Réf. : 7811 B



Interface d'ordinateur APPLE II* avec le bus IEEE488 d'instrumentation. Réf. 7490 A

ET TOUJOURS POUR APPLE II* : CARTE PROM, TIMER PROGRAMMABLE, CARTES SERIE SYNCHRONES & ASYNCHRONES, INTERFACE PIA etc ...

* Apple II : Marque déposée de Apple Computer Inc.

saari - 2, Place MALVESIN - 92400 COURBEVOIE

NOUS SOMMES DES PROFESSIONNELS A MARSEILLE

après 10 années d'expérience chez les grands
de l'informatique.

LA MICRO-INFORMATIQUE

nous en faisons notre activité
principale et nous avons sélectionné :

UN MATERIEL DE QUALITE

APPLE II

plus de 55 000 systèmes vendus
son BASIC puissant permet l'appel
de sous-programmes en langage
machine.
C'est un système particulièrement
extensible.
C'est un terminal de réseau intelligent.

P.E.T.

le plus connu des systèmes individuels
Son prix, ses options graphiques
et sa conception le placent fort bien
pour une utilisation par des amateurs
éclairés.

C.B.M.

les derniers systèmes de
COMMODORE
Système de gestion compact, fiable
et performant.

des logiciels standards d'application compta,
stocks, facturation...
toute la documentation micro-informatique.
un service permanent (conseil, étude, analyse).

Que vous soyez professionnel, commerçant,
profession libérale, dirigeant de P.M.E.
ou amateur, consultez-nous.
Cette nouvelle technique vous concerne TOUS.

PROVENCE SYSTEM

Le matériel en libre-service vous permet :
- d'orienter votre choix en toute liberté
- d'animer le "FORUM PERMANENT"
- de dialoguer avec des spécialistes.

PROVENCE SYSTEM • 74 rue Sainte - 13007 MARSEILLE
tél. : (91) 33 22 33

(ouvert 9 h à 12 h et 14 h à 19 h) fermé le lundi matin

1^{re} SOCIETE DE FRANCHISE 100 % FRANÇAISE

(Secteur mini/micro Ordinateurs)

RECHERCHE

des revendeurs entrepreneurs
pour se joindre à la chaîne



TRIANGLE Informatique

chaîne en constitution sur l'hexagone
régionalement limitée.

POURQUOI ADHERER A UNE SOCIETE DE FRANCHISE ?

- Tout en restant indépendant pouvoir profiter de l'originalité d'un marché en pleine expansion, dans le cadre d'une politique de groupe.
- Bénéficier des meilleurs conditions d'achat par une politique commerciale de groupe.
- Etre soutenu par une publicité régulière à l'échelon national et régional.

LES AVANTAGES DE LA FRANCHISE ?

- Une assistance technique et administrative pré-ouverture du magasin. (étude d'implantation, conception technique et décorative, montage financier, formation du personnel, etc.)
- Une assistance post-ouverture. Profiter d'une enseigne défendue sur le plan national par la publicité. Pouvoir recevoir une information technique, commerciale, marketing, administrative et juridique. Profiter des programmes de SOFT souvent existants déjà auprès de différents points de vente.

LA PHILOSOPHIE COMMERCIALE DES MAGASINS TRIANGLE Informatique

- Pouvoir conseiller objectivement les clients sur les avantages des marques ou systèmes différents.
- Offrir en toute indépendance de marques un choix de matériels adaptés aux besoins particuliers du client.
- S'entourer de conseillers qualifiés pour développer la satisfaction grandissante d'une clientèle diverse.
- Une organisation efficace de S.A.V. De concert avec les fournisseurs et au sein du groupe.

A QUI S'ADRESSE LA SOCIETE DE FRANCHISE ?

- A tous revendeurs existants, propriétaires d'un ou plusieurs points de vente, prévoyant la nécessité de faire partie d'un groupe pour ouvrir "en force" un marché encore neuf.
- A tout investisseur particulier passionné par l'informatique et possédant un capital d'investissement.

Je désire entrer en contact avec Triangle Département Franchise

Nom.....

Rue.....

Ville..... n° tél.....

personne à contacter.....

retourner ce bon à TRIANGLE - Département Franchise
64, Bd Beaumarchais 75011 Paris

Formule « μ »

SLOT RACING CLUB DE FRANCE, 16, rue des castors, 69500 BRON. Asso. 1901 de passionnés de compétition de modèles réduits auto à moteur électrique sur mini-circuit 1/32^e regroupe des clubs régionaux amateurs ou débutants. Connaiss. électronique et micro appréciées.

Maquettiste-modéliste ch. sur Paris un électronicien et un **logiciel** désirant participer à la « formule μ », écrivez-moi au plus vite Nachbaur Jean-Marie, 20 rue Coysevox, 75018 Paris.

Cherche pers. intér. au projet « Formule μ ». Région **Santander, ESPAGNE**. Jose Mier. Tél.: 942.237413. San Fernando, 44. Santander.

Étudiant Sciences Montpellier, cher. pers. pour collabor. en projet participation formule μ . Compétences en micro recherchées **possède voiture R/C**. M. Abel Marc 58, Fg Figuerolles, 34000 Montpellier.

Cherche club micro ou pers. intéressées par réalisation de la formule « μ ». Suis moi-même **modéliste** et possesseur télécommande région: **Lille**. P. Watine, 15 avenue Blanc-Village, 59910 Bondues.

Région **Béziers, ingénieur** 28 ans cherche collaborateur pour éventuelle formule μ . Tél.: (67) 62.51.67., heures repas.

Compétences en logique de progr., idées originales pr formule μ . Ch. associés pr réal. Écrire à C. Roze, 196 rue Faubourg de Douai, **59000 Lille**.

Rech. Sponsors pour le concours Formule μ ainsi que toute **aide club** informatique foyer socio culturel lycée Jean Bart, rue Léon Jouhaux, 38100 **Grenoble**.

Étudiant ch. pers. inté. par la réal. d'un projet formule μ **Paris-banlieue est**, si possible s'adresser: Gérard Fillion, 11 rue des Professeurs Calmette et Guérin 93130 Noisy-Le-Sec.

Ventes

Vds carte **MICRO-SYSTEMES** montée et testée. Prix: 3 800 F. M. Chartier, tél. 903.28.86.

Vds **16 PROGM POUR TI-57** adaptables sur 58-59 pour le prix de 10 F + enveloppe timbrée avec adr. sûr demande à M. Verniajou, 26, avenue J.-Mermoz, 34000 Montpellier (progr. inédits maths, jeux).

Vds **TRS-80 BASIC II4K** parfait état de marche. 3 500 F. Couque Daniel, 17, lotissement des Prés, 59830 Cysoing. Tél. (16) 20.34.01.44.

Vds **équivalent PROTEUS III** 32K RAM + notice mécanique monobloc intégrant clavier carte alim. prises magnéto RS232. Px: 5 900 F. Fou-

chard, 45, rue de Touraine, 78370 Plaisir. Tél. 055.19.17 le soir.

Vds **PET 2001** + 2^e K7 + doc. px: 6 500 F à déb. 5/79 et NASCOM 1 version de base + alim. + doc. fin 78. Bon état, px: 2 000 F. A débattre. M. Santucci, 4 bis, passage de l'Armistice, 94100 Saint-Maur.

Vds kit composants pour **MICROSYS-TÈMES 1**. Kit complet non monté, abs. nf, suivant liste parue ds M.S. n° 3. Vendu 3 000 F (acheté en oct.). F. Mora, 9, av. du Moulin-de-France, 13500 Martigues. Tél. (42) 80.81.13. Cédé avec doc. et supports pour Cl.

Vds micro-ordinateur **KIM** + 3 Manuels en anglais + 1 en français. 1 520 F + alim. 190 F + livre de Rodney Zaks sur la programmation du 6502 95 F. Tél. 771.78.80. Après 19 h sauf samedi, dimanche.

Vds **TRS 80 4K** niv. 2 nF avec doc. complète + microchs 1.5 + quelques progr. le tout 4 000 F. A discuter. Ecrire Laurent Ivanoff, 9, rue de l' Cité universitaire, 75014 Paris.

Vds **KIT NP SDK 86** (8086). Assemblé testé, complet. Px intéressant. Mazille, 11, rue de la Chapelle, 69009 Lyon. Tél. (16.78) 25.21.69.

Vds **4 x 6800 P 40 F**, **1 x 6800 L 40 F**, **1 x 6802 L 90 F**, **2 x 6810 AL 15 F**, **4 x 6852 P 50 F**, **14 x 2308 T 50 F**. Le tout: 1 100 F. Supports compris. Ch. club **MS1** sur Paris M. Linder, 6, rue de Wattignies, 75012 Paris.

Vds **Microprocesseur** d'initiation **Heathkit** réf. ET 3400 avec manuel: 1 300 F. Olivier Bocquet, 25, bd de Provinces, 69110 Sainte-Foy-les-Lyon. Tél. 25.36.37 Indicatif (78).

Vds **UC EMR** comp.: 1/2 K RAM x interface cassette avec magnéto cassette et PROM gestion ensemble complet + cours = 1 000 F. Foucart D., 25, rue P. et M.-Curie, 94200 Ivry. Tél. 670.45.71.

Vds **SR 52 A** prog. et cartes magn. avec bibliobase + biblio électro + biblio math. peu servi 900 F. Bettiol, 2, rue des Remparts, 30800 St-Gilles. Tél. (66) 87.23.62.

Vds carte **APPLE SOFT** 1 000 F neuve et disquettes prog. pour APPLE text. Editor 400 F. Assembleur résident microproducts 500 F. Single disc copy 200 F. contre-remboursement. Sagot Pierre, 2, Allée de la Source, 37300 Joué-les-Tours.

Vds **Micro-processeur 6800** en fonctionnement. 1 300 F. Doc. sur demande (4 K - RAM 000). Vds oscilloscope 2 tracés 700 F. M. Rilat, 80, rue Croix Nivert, 75015 Paris.

Vds **progr. Basic APPLE** sur **progr. Basic APPLE** sur disquette ou listing: Interpolation polynomiale: 600 F. M. Ferdinand, 1, rue St-Geneviève, 92400 Courbevoie. Tél. 789.48.58.

Vds lot composants **2 RAM 6810** + 1 monostable 96 LS02 pour RAM 48K micro Tavernier. Le tout 100 F. Berget, 1, rue G.-Clemenceau, 60400 Noyon, tél. (4) 444.44.84 après 20 h.

Vds **TI-58** 450 F, 6 mois. Etat nf. Ecr. Mlle Raynal Nicole, Saint-Félix, 46100 Figeac.

Vds **Nascom 1** + alim. 3A + Docs complètes. Le tout monté et testé. Prix: (expédition comprise): 2 700 F. Ecr. M. Millard Pierre, 38, av. G. de Maupassant, 78400 Chatou, tél. 698.08.65, le soir.

Vds **TI59** + **PC100B** + module statistiques manuels et accessoires, cédé pour 2 450 F. Torre Yves, 1, rue Lakanal, 38000 Grenoble. Tél. (76) 26.81.31.

Vds **cartes et CI micro-ordinateur**: liste contre Pl-Frederic SOR, 27, villa des Lilas, 75019 Paris.

Vds **Proteus III B16K** + K7 + moniteur vidéo, le tout 8 800 F (ou 6 800 F sans vidéo). Jean Fourcade, 37 bis, rue La Fontaine, 75016 Paris.

Vds **Apple II 16K**, Apple soft, moniteur BST, impri. Centronics, 779 avec interface, magnétocassette. L'ens. sous garantie avec 60 programmes enregistrés pour 16 000 F. M. Murcier, 21, rue de la Lisette, 92220 Bagneux.

Vds sym + alim 1900F - **Microsyst. 1 Proteus III** 16 KO RAM - Basic étendu REV 5. 1 + modulateur 4F + alim + mini K7 + manuel utilisation. Jean-Pierre Legrand, 62, Avenue Belle-Isle, 62360 St-Léonard. Tél. (21) 91.05.22. Le soir.

Vds **HP41C** + 1 module manuel, prix à débattre. C. Somme, tél. 361.96.06 Après 20 heures.

Vds **HP29C** comp. (manuels, chargeur secteur 110/220 V, étui, aide-mémoire). Prix 700 F. Roby Marc, 8, cité Assolant, 29200 Brest. Tél. (98) 49.30.74 de 17 h 30 à 20 h30.

Vds **clavier prof. 53** touches type ASP 33 - ASCII et CI 6875. M. René. Tél. (48) 75.25.83.

Vds ordinateur **Heathkit H8** + 16K ram + terminal H9 + magnéto + K7 basic étendu + K7 logiciel standard. Cédé 10 000 F. Bailleau, 13, rue Viel Castel, 18 000 Bourges.

Vds **Micro-Systèmes 1** kit, 8K Basic, 16K Ram. Vendu 3 000 F. Frédéric Mora, 9, avenue du Moulin de France, 13500 Martigues. Tél. (42) 80.81.13.

Vds **TRS 80 Level II** (6 K avec clavier numérique, prog. et man., état neuf. 4 200 F. Chenou, 52, rue Berthelot, 92400 Courbevoie.

Vds **Nascom 1** + alim + Buffer + 8 K + Basic + manuel + doc. 280, le tout 3 800 F. M. Guingo, 80, rue Rouget de l'Isle, Nanterre, 92014. Tél. 724.20.16.

Vds **TI-58** 550 F avec module 5000 PAS, man. de progr. et divers prog. (2 mois de garantie). Loncan Philippe, 15, rue Thiers, 65500 Vic-en-Bigorre. Tél. 96.73.38 (le lundi A.M. ou ap. 19 h les autres jours).

Vds **volumes IV A XII cours CNRI** orienté **IBM360/370**, complet, sauf vol. I, II et III généralités code binaire et algèbre de Boole, 800 F. Franco - écr. J.S.T., 21, rue Lafaurie, 33000 Bordeaux.

Vends **Nascom 1** + alim., prix 2 700 F. Robine Michel, 29, avenue de La Gare, 91760 Itteville. Tél. 493.15.65.

Vends **TRS80 Level II** 16K, état neuf + manuels + livres divers + prog. 4 200 F. B. Gatineaud, 108, rue du Palais Galien, 33000 Bordeaux.

Vends micro-ordinateur **EMR UC1003** + carte mère + lecteur cassette et Rom + alim. + coffret pour 1 500 F. Franco-documentation + programmes joints. Ecrire: Moalic, B.P. 68, 35500 Vitre.

Vends **Intel 2716** 5 V 8 x 2K la pièce 210 F. Désire photocopie plan Micro-Systèmes I. R. Gagneron Donoso Cortes, 44, 1-1 Madrid-15 Espagne.

Vends calc. **TI59** + ses acc. 1 250 F. Santana, 26, rue Christ. Turc 38100 Grenoble.

Vends **Apple II 48K**, carte RVB (ISTC), mon. couleur Philips 46 cm, carte Apple soft, Magn-cas, progr. (Sargon, Organ, Talker, Lis'ner, Tic-Tac-Talker, Screen-Machine), 10, cas. vierges et neuves. Prix 13 900 F. Louis Joly, La Vallée, Ste-Opportune La Mare, 27680 Quillebeuf/Seine.

Vends **Impri. OKI Data**, mai 79 80 col., 70 lignes/mn, fricton, matrice 5 x 7, 2 tailles carac. conn. sur Apple, ITT, PET TRS 80 (interface série), 3 500 F, papier ordinaire. Demander M. Pironneau, 26, rue Lafayette, 75009 Paris. Tél. 824.70.40.

Vends **HP 67** - standard Pac - Elect. Pac1 - Games Pac 1 - 25 cartes vierges. 2 000 F. Christian Charlot, 32, Allée Notre-Dame, 83400 Hyères.

Vends M.O. **Tavernier**: CPU + CLAF + BUS10c (9 con. soudés) + alim. + boît. + ICAH concept. pers. (Prom sur Cl) en panne (prob. soudure) + CI ISA non percé + détail possible. Squillace, 10, avenue Ménéval, bât. 7A, 69005 Lyon. Tél. (7) 836.26.96.

Vends **Micro Systèmes numéro 5 et Electronique Applications numéro 9**. G. Fernier, route d'Alès, 30170 St-Hippolyte-du-Fort.

Vends **KIM-1**, sept. 79, avec manuels: 1 000 F + carte visu Elektterminal et 79038: 800 F + clavier ASCII, 200 F. Liénard Patrice, 83, rue R.-Poincaré, 54500 Vandœuvre.

Vends **Kit** microprocesseur **6502 Sym 1-Synertek**, état neuf avec doc. complète en anglais et français. 1 800 F. Tél. (56) 85.50.34.

Vends **Proteus III B** avec 3 mini-disquettes, impr. centronics écran 32K unité centrale, Basic, écrire Prévot Michel, 4, rue Jeanne Lejeune, 33520 Bruges ou tél. (56) 50.86.16. heures de bureau.

Vends **TRS80 Level 1** - 4K cassette échecs, livre de programmation de jeux, sous garantie 3 000 F. Tél. 060.42.38.

Vends **TI59**, état nf (1 400 F à débattre). Rech. progr. pour Sharp MZ80K (jeux). Michel Mercier, 49 bis, avenue Maréchal Joffre, 06310 Beaulieu sur mer. Tél. 01.27.29 (heures des repas).

Vends collection comp. de la **revue Electronique Pratique** (janvier 78 à février 80) 100 F. écrire ou tél. de 10 h à 12 h et de 15 h à 18 h Dr Migliore Antoine, 26, bd Auguste Raynaud, 06100 Nice.

Vends **clavier Chomerics** nf pr **AY5-2376** modèle EA23996 avec connecteurs 400 F. Noël, 20, rue de Champagne, 93220 Gagny. Tél. 302.59.19. Ap. 19 h.

Vends **KIM 1** micro-ordinateur 1 K RAM 15 E/S 2 timer avec notices comp. en français et anglais. Prix : 1000 F. Schmitt, 9, rue des Chênes, 69680 Chassieu. Tél. (77) 890.26.74.

Vends **CI 6800-6820 - 2X6810** - 2708 J BUG - XO 6875 L - MC 6850 X2 - 6X 8T26 - 4X DM 8095 à 3X DM 8097 - quartz 1 MHz neufs 800 F. Frigerio, 11, M. Falala 51100 Reims. Tél. 88.08.06 - 89.01.45.

Vends **KIM1** excel. état doc. comp. franc./angl. avec inters d'entrées, alim. 1500 F. Ecriture ou tél. (45) 82.31.04 Neuville, 10, Chemin de Montplaisir, 16100 Cognac.

Vends **TI59 + PC100B**. Prix : 2 800 F. D. Leroy, 23, rue de Champagne, 55000 Bar-le-Duc. Tél. (29) 45.19.91.

Vends **Chess Challenger 10** niveau X 1 500 F ou **éch. CTRE HP41C**. Jeannele André, 70, gal. Arlequin, appt. 116, 38100 Grenoble.

Vends **TI59** av. housse, chargeur, module 5000 PAS, 60 cartes magn. possib. 100 mémoires, 960 pas de prog. près de 100 labels. S. adr. M. Juncker Alain, 5, Hameau de la Frégate 91650 Breuillet. 1 350 F.

Vends **TI59 + impr. PC100B**. Prix 2 700 F. Coste J.M., 54, av. de Sarsan 65100 Lourdes. Tél. (62) 94.48.89.

Vends micro **EMR1K RAM** + interface + cassette. Prix 1 600 F sans alim. J. Pelen, 128, Résidence Le Château, 34540 Balaruc-les-Bains. Tél. (67) 78.40.61.

Vends **Nascom1** monté + alim. + doc. INMC. état de marche 2 200 F à déb. D. Rivière, 9, rue Paul Codos, 78300 Poissy. Tél. 979.32.06.

Tunisie : vends **kit MEKD2** monté en état de marche + doc. angl. et franc. D. Cadorin, B.P. 19, Kairouan.

Vends **TI58** ét. nf. div. prog. (jeux et math). J. Merlin Olivier, hôtel de la Division, 27e DA, 38023 Grenoble. Prix demandé : 450 F.

Vends kit micro proc. **6502 VIM1 Synertec** + 1 Koctet RAM + alim. 5V3A et nf. prix 2 200 F. G. Naubron, 16, rue Gavivier, 94130 Nogent. Tél. 876.94.02.

Vends **Nascom 1** version de base + alim. 3A et doc. 2 000 F. Guittard Claude, 1, rue de Rome, 89100 Sens.

Vends micro-ordinateur **Nascom** parfait état 7 000 F moniteur 2K : T4/32KRAM/Basic 8K micro-soft/interfaces : vidéo/casset-

tes/sonore - doc. Hard + Soft + prog. sur cassettes. Rens : 677.60.83, Lahy Claude, 24, rue Jean Lurcat 94800 Villejuif.

Vends **carte-mère micro systèmes et processeur 6800**. Px 300 F. M. Saux Jean-Louis, Villa Saint-Anselme, 11250 Saint-Hilaire.

Achats

Rech. **numéros 1 et 2 Micro Systèmes** Coirault, 29, rue Leclanche, 86360 Chasseneuil du Poitou.

Rech. **micro systèmes numéros 1 et 2**. M. Bourguignon Pascal, 75 Les Jardins Volstruff, 57940 Metzervisse.

Rech. **impr. PC100C Texas inst.** Prix à débattre. Écr. à : M. Baléon J.-P., 79, chemin de Chantegrillet, Ste-Foy-Lès-Lyon, 69110 ou Tél. : (78) 59.06.81, après 18 heures.

Rech. d'occasion un **PET 2001** ayant un clavier en bon état. Yves Blacque-Belair, 12, boulevard de Port-Royal, 75005 Paris. Tél. : 331.26.81 (19 à 21 heures).

Rech. **numéros 1 et 2 de Micro Systèmes** bon état. Faites offre à : Quatanens W., Melkwezerstraat 39, B-3341 Linter (Belgique). Merci d'avance.

Ach. **numéros 1 et 2 de Micro Systèmes**. Écrire M. R. Uhlmann, 25 rue Louis Blanc, 69006 Lyon ou tél. : (75) 33.06.46 et laisser message.

Ach. **traductrice électr. anglais-français**, type FA 300 = 500 F. **Multimètre digital** de poche Sinclair PDM 35 = 200 F. Micro-ordinateur **AIM 65 Rockwell** = 700 F. M. Geoffray Jacques, 27 rue du Blanc, 14000 Caen.

Rech. **TRS80 Level 2** bon état, px rais. Faire off. à Dufetelle, 6 rue Fremiet Le Hamelet, 76360 Barentin. Rech. prog. jeux.

Rech. pers. susceptible de me revendre les numéros **1 et 2 de Micro-Systèmes**. Glevarec Gilbert, 1 rue Gavarni, 29200 Brest.

Rech. Micro-ordinateur **TRS80 PET** ou **Apple II** etc. 2 Floppys et imprimante. Faire offre à Mme Amiot, 125 rue de Molin de Semalin, bât. «C» 34000 Montpellier.

Belgique : ach. occasion **HP55** ou **HP65**. Écrire ou tél. : (02) 521.31.72, Patrick Maunin, 160 bd Sylvain Dupuis, 1070 BXL. Réponse assurée.

Ach. à bon prix **ITY2020** avec apple-soft en ROM. Faire offre prix et état et

nombre de kilo-octets. P. Moello, 153 avenue de laon 51100 Reims.

Ach. ou éch. contre N°s **1 et 2 Micro Systèmes. Manuel d'utilisation Tex. Inst. SR-51A**. K. Ouzid, 2 rue Charles Binet, Alger. DZ. Tél. : 570.150.

Programmes

Poss. **MEK 6800 D2**, ch. utilisateurs de ce matériel pour éch. progr. et idées. Dominique Cadorin, B.P. 19, Kairouan (Tunisie).

Ech. **progr. pour TRS-80**. RCH. **PROGR. LANGAGE MACHINE**. Faire offres. Manuel utilisation Sargon I US demande frais remboursés. Raedersdorf Guy, 30, Bd Thierry d'Argenlieu, 29230 Landivisau.

Ech. **progr. jeux, maths, scientifiques** pour **TI58** et **TRS-80** L 2/4 K. Suis intéressé par extensions NS TI58 (mini K7, vidéo, etc.) et par rch. nb. premiers. Poels Christian, 10, rue des Bas-Arts, 4100 Seraing (Belgique).

Lycéen de T.E. **éch.** (ou achète) progr. pour **TI58C-59** portant directement sur progr. de sc. physiques, maths, mécanique de T.E. (Elèves de toute autre section s'abst. S.V.P.) adr. : Lhernould J., 2, boulevard Lacombe, 30200 Bagnols-sur-Ceze.

Ch. **schémas extensions TI 58-59** et éch. progr. pour **TI59**. Ecr. F. Philippe, 14, rue de Périgueux, 75019 Paris.

Possède **TRS80 niveau II** 16K propose son aide pour la mise au point de prog. de **gestion** ou **professionnels en Basic** (paye, facturation, amortissements...) P. Duroyon, 8 avenue des roses 59910 Bondues. Tél. : (20) 78.85.18.

VDS prog. **modifiant PET en analyseur logique**. Prix : 500 FB. Détails technique contre enveloppe timbrée. René Paring 26, rue Lottet 6719 Thiaumont (Belgique).

Ch. **schémas extensions TI 59** et **éch. Progr.** Dariste, 2 bd Tzarewitch B 06000 Nice.

Pr obtenir gracieusement prog. de **topométrie électronique** sur **TI 59** écrire à l'association française de topographie M. Alajouanine, 108 bis rue Henon, 69004 Lyon. Tél. : (7) 829.02.68.

Possé, actuellement **HP41C**. Désirerais correspondre avec pers. possé. même système pour éch. idées et prog. Réponse assurée... Écrire à : Patrick Imbault, 6 rue de l'Écluse Melun 77000 France. Tél. : 439.95.95.

Ch. **schéma extensions HP67** et éch. **progr.** pour **HP67**. Ecrire Gachet Pier-

rick, 81 bis rue Madame Molé, 56000 Vannes.

Ch. prog. pour **TI58 TI57 TI59 SR56** et des prog. pour ttes sortes d'ordinateurs adr. Jean-Michel Robreau, La Planterrie 17290 Aigrefeuille.

Ch. prog. **R.D.M.** pour **TI59** poss. **éch.** Lacoche O., 22, paros rue du Pont de Pierre, 59600 Maubeuge.

Ch., **éch.** prog. (Listings ou cassettes) possède **PET3016** compa. **Sciences-Jeux**. Gérard Turrel-Moutin, 22 rue de lagourd 77520 Donnemarie-Dontilly. Tél. : 401.44.53 de 12 à 13 heures et après 17 heures.

Équipé **HP41C**, ch. certains prog. P. Lamy 12, rue Carpeaux 92400 Courbevoie - 333.38.83, le soir après 20 heures.

Rech. prog. dvs pr **HP33**. E. Lemonnier Jean, 2 rue Sainte-Anne, 53200 Chateau-Gontier.

Ch. prog. **TI58** ou **59**, si adap. sur 58 éch. prog. pour TI58. Ch. pers. possé. TI 58. Région d'Aurillac. ch. ds la région d'Aurillac pers. poss. micro-ordinateur. Massoubre Michel, Crespiat, 15130 Arpajon-sur-Cère.

Praticien **Wang 2002 rech.** praticien Wang 2002 pour éch. prog. et technique. Tél. : Leclerc 250.55.01 ou 016.79.81 le soir ou tôt le matin.

Apple II ch. Apple II pour éch. progr. idées et c... Serge Goluch, 84 rue Marceau, 62141 Evrin-Malmaison.

Rech. prog. **Morse/RTTY TRS-80. éch.** prog. **4-16K Level II** liste sur demande. Rouer A., 20 bd St-Georges, 06400 Cannes.

Ch. prog. en **HEXA** avec explic. pour **Nascom 1** Delaage Neselje EAL 79202 Buna Yougoslavie.

Ach. prog. **gestion comptes bancaires et postaux** Basic pr TRS80 48K équipe disquettes et imprimante. Viateau 58 allée des Chênes, 93390 Clichy-sous-Bois.

Clubs

ch. amateurs ou club région **AGEN** pour contacts, initier, guider, choix éventuel, achat, intéressé, stade lectures revue Micro-Systèmes et introduction (R. Zaks), Maurice Allemame, rue A.-Daudet, 47000 Agen. Tél. (58) 66.96.56.

ch. pers. intér. avec 32 ou 64K à rech. statistiques sur phénomènes aléatoires. Ai déjà prog. FORTRAN. Poss. écrire en BASIC et PASCAL. CP/MS. Paranormal, conditions d'apparition de phénomènes et **ASTROLOGIE**. G. LEVY 954.51.53.

Etudiant en électronique rech. pers. sur la région **parisienne** (si possible) qui seraient intéressées par l'étude et la conception d'un **robot**. M. Got Jean-Philippe, 145, rue d'Alsésia, 75014 Paris.

A **LYON** et environs, ch. pers. montant ou ayant monté l'ordinateur « **Micro-**

Petites Annonces

Exclusivement réservées aux particuliers, nos petites annonces sont gratuites. Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse en dernière page.

Systèmes 1 » pour conseils de montage. Mise au point et envisager extensions - Urgent. Ecrire ou tél. (soir ou V.E.) à M. Gouat Philippe FE9745), 5, rue Sylvestre, 69100 Villeurbanne. Tél. 824.63.76.

Novice en micro-informatique rech. amateur proche de **Pau**: voudrais apprendre à manipuler et/ou assembler micro-ordinateur. Ecr. ou tél. à Jean-Pierre Delpey, Institution Saint-Joseph 64800 Nay. Tél. (59) 61.18.32.

Rech. utilisateurs **LX500** de **Logabax** pour échange impressions et travail en commun. M. Patte Yvon Stella Maris Louannec 22700 Perros-Guirec.

Poss. **T159** et **PC100 B** 14 ans, ch. un club + près de chez moi. Ecr. à Pierre Van de Maele, 79 rue de l'Académie 4000 Liège Belgique.

En création association sans but lucratif « l'informatique pour tous ». Venez nous rejoindre dép. **Charente-Maritime Deux-Sèvres Vendée**. Ecrire M. Cubero « Les Caillottes » 17540 Verines. Tél.: (16) 40.257.210.

La maison pour tous de Camon (près d'**Amiens**) ouvre un club micro-ordinateur et dispose d'un **ITT2020**. Pour renseignements voir Jean-Moulin, 80450 Camon. Tél.: 46.13.56. Le club commencera début mars.

Secteur **Pas-de-Calais** rech. partenaires amateurs pour créer un club « **Micro-Systèmes** » construction, application d'un ordinateur M. Lecomte Philippe 111, rue Léon-Blum Molinghem, 62330 Isbergues.

Souhaite renc. amateurs compétents pour mise au point d'un syst. de régulation et d'automatisation pour **chauffage solaire**. M. Accard Ecole, rue Condorcet, 80000 Amiens. Tél.: (22) 46.65.49.

Handicapé physique ch. prog. contrôle environnement. Possède **Apple II** + **Floppy**. Cherche **contact avec amis handicapés**. Adresser correspondance à: B. Lesigne, 19 rue des Quatre-Vents, 92380 Garches.

Ch. région **Clermont-Ferrand** pers. ayant réalisé **Micro-Systèmes 1**. M. Papon Christian, 2, rue Chappe, 63100 Clermont-Ferrand.

Ch. contact avec utilisateurs du **KIM I**. Ch. « traduction » des manuels du **KIM**. M. Soisson Jean-Luc, 20 rue Leverrier, 42300 Riorge.

Ch. club sur région **Metz et Nancy**. Possède **TRS80 Level II** et correspondants pour éch. prog. Schaffner J.-M. 33, avenue Patton, 54700 Pont-à-Mousson.

Club Micro équipé d'un **TRS80** ch. club ou correspondants pour éch. idées, prog., etc. Merci. Cazal Jean-Louis, centre informatique préfecture de la Réunion, 97405 Saint-Denis (Réunion).

Ch. pers. intéressées par rech. **stat. s. hasard**. Si micro **64 K max.** ai déjà mis au point prog. fort. et suis ch. isole, étude à plusieurs struct. des événements et trouver mod. mathémat. Gérard Levy, Soir: 954.51.53. Créat. et études s/base donn. éven.

Ch. à créer un club micro-informatique pour la région de **Montauban**. Alain Evrat 8, rue Rayssac, 82000 Montauban. Tél.: (63) 03.34.75.

Désirerais à **Bruxelles** contacts avec amateurs micro-informatique pour création club. Ecrire Mangan Paul, rue des Chardons 43 1030 Bruxelles.

Possesseur **HP41C** voudrait créer club **région Lilloise**. J'ai réalisé alim. secteur et interface sortie. Je possède de bons programmes et sais où trouver des modules d'extension mémoire (20) 09.31.74.

Si vous êtes intér. par la formation d'un club **T158** (prog. rech. d'extensions...). Ecrivez à: Jollet Jean-Jacques, 32 rue Charles-de-Gaulle, 42190 Charlieu. (avec un programme si vous le voulez échange assuré).

Belgique: club microré: **ASBL** qui regroupe les mordus du microprocesseur pour des questions de logiciel ou de matériel. Renseignements: 17, rue Vapart, 4900 Liège. Tél.: 041/437987, après 6 heures.

Ardennes 08: en vue, création club ordinateur: échange d'idées, etc. Prière contacter M. Lombard 29.14.68 ou M. Desroches 36.83.63.

Ass. de jeunes voulant effectuer traitements **gestion et cartographiques** sur micro **TRS80** avec 2 floppys et imprimante si une pers. pouvait mettre le matériel à sa disposition animation, nature BP1055, 87051 Limoges.

Divers

Ma **HP-41C** numéro 1942A00895 m'a été volée à **Marseille** avec son lecteur de cartes. Si vous avez des renseignements, à: Denoix, 227.15.04. Merci.

ING en automatique, peut vous aider à résoudre vos prob. de **microprocesseurs** (matériel et principalement logiciel). Didier Enée « La Sieverie » Roncey, 50210 Cerisy-la-Salle.

Micro-ordinateur MS1: je peux vs **aider** pour difficultés dans la **mise au point** de votre carte: à Ducros 1202 Chemin de la Cigale, 30000 Nîmes. Tél.: (66) 67.08.31.

Belgique: Ch. **TRS80** même en panne ou incomplet. H. Haubrechts 427 ave. Brugmann B1180 Bruxelles. Tél.: 02/3445328 après 19 heures.

Rech. micro-ordinateur av. table traçante + **soft** applications: génie civil, topo, découpe, calcul tuyauteries. Ecrire: CSS-Gageonnet B.P.2031, Dakar Senegal.

Voudrais entrer en **contact** avec **possesseurs de apple II ou PET** en vue d'un prochain **achat** d'un de ces matériels - concerne uniquement la région de **Charleroi en Belgique**. S'adresser M. Marseille Christian commissariat de Police à 6071 Chatelet r de Loverval 169

Ch. à louer pour un mois **PET Commodore 16 ou 32 K** très bien rémunéré.

rer tél. ou écrire Dumas Gilbert 24 villa du Petit parc Créteil 94000. Le soir à partir 19 h 30 au 207.82.05.

Rech. schémas extensions et interfaces MK14 retour des documents assuré Etievant R., 14 résidence des Chênes 94420 Le Plessis-Trévise.

Rech. Mémoires Texa Instr. RAM TMS 4050 pr mini-ordinateur. **Wang PC52**. Urgent. M. Deschamps, 13, rue Montaigne, 37000 Tours. Tél.: (47) 66.21.20.

Possesseur de **PET2001** ch. pers. capable de m'expliquer le **fonctionnement des commandes SYS, USB, WAIT**. Fache Thierry, Château-Sec, 6/1009 Pully/Suisse.

Étud. rech. pour étude toute **doc.** sur les microprocesseurs et leur fabrication. Alain Stricker 41, rue du Général-Leclerc, 54770 Bouxière-aux-Chênes.

Rech. informaticien expérimenté pour **créer petit logiciel** et participer à une **consultation** pour le choix d'un micro ou mini dans **PME** avec rédaction cahier des charges entreprise s'abstenir car nous attendons objectivité maximum. Tél.: heures de bureau (88) 61.65.59.

Ch. micro-ordinateur hors-service **gratuit** ou à très bas prix car je ne possède aucune ressource. Ecrire à Quilici Patrice, 1, allée des Tamaris, 31320 Auzeville. Tél.: 73.47.16.

Ch. comment utiliser la T159 de façon rationnelle dans la vie courante et professionnelle. J'attends vos idées, merci à tous. M. Royer Michel, résidence P. Curie, 9, 15 rue Pasteur 92120 Montrouge.

Ch. pr thèse tt rens. sur expérience utilisation **informatique en cabinet médical** (gestion et surtout banque de données sanitaires, fichiers-malades, etc.). Ecrire Milon Vincent TCEM1, 36, rue Gustave Simon, 54000 Nancy avec mes remerciements.

Rech. conseils, idées en vue réal. amateur prog. à microprocesseur pour **chauffage électrique pavillon**. (frais port photo remboursés). Daniel Gauchard, 2 rue D. Ingres, 45100 Orléans.

Rech. extensions (E/S) (Vidéo ou implantation clavier ASCII) pour **T159 + PCIOOB**. F. Monnet 90, rue Jeanne-d'Arc, 75646 Paris cedex 13.

Ch. pers. ayant réalisé des **extensions pour MS1**. Notamment une carte **Floppy** et une carte entrée-sortie. **Ch. touj. une imprimante et des prog.** J.-CL. Portelenelle, 10 rue Louis Pasteur, 41500 Mer. Tél.: (54) 81.05.17.

Programmeur système travaillant sur IBM 370 avec DOS/VS, CICS, DL1 VSAM donne **cours** d'informatique initiation, système, base de données, télétraitement, gestion de fichiers, cobol, PL1, assembleur. Tél.: après 18 heures: 968.95.20.

J'assemble gratuitement toutes sortes de **kits** électroniques. **Vds** ou **éch.** divers **circuits intégrés logiques** et quelques appareillages électroniques. Liste sur demande à Alain Raynal, 17 imp. Allard 84000 Avignon.

Avis à tous ceux qui cherchent les **numéros 1, 2, etc. de Micro Systèmes**: je peux fournir les **photocopies** de tous les **articles** parus. Je peux également vous envoyer les **sommaires** contre 2 F en timbres. Ecrire à Patrick Viot 83, rue St-Martin 14000 Caen.

Professeur d'électronique donne **cours de microprocesseur ou d'électronique** particuliers ou collectifs. Tél.: (91) 89.84.10. Marseille.

Ech. interface 2 x D/A de 0A 10V + 8 relais 50V 0.5A + 8 entrées logiques **contre interface** nu pour **TRS80**. M. Sorbara Luc. Tél.: (68) 64.01.22.

Ch. informations, idées, schémas sur **interconnexion T159 à périphériques** autres que PC100 Possi. échange ou rémunération. Ecrire Faniel Ami gestion route de Marseille, 13600 La Ciotat.

Rech. doc. sur **Jeux et prog. d'échecs** (matériel, logiciel, performances). Gérard Brousse, Goulles, 19430 Mercœur.

Ch. **livres d'occasions** sur l'initiation aux microprocesseurs. S'adresser: Morelle Pierre, 66, rue d'Houdan, 62620 Barlin.

Rech. Micro-Systèmes N° 1 pour l'acheter (revue). Rochet Pascal, 4, rue de la Planterie, 17290 Aigrefeuille d'Aunis.

Etu. poss. **T158** rech. **schémas extensions T158** (mémoire, vidéo, interface K7). Contacter M. Prelly Eric, 42, rue Sibuet, 75012 Paris, tél.: 344.23.54.

Etu. licence d'information scientifique et informatique. Rech. **stage pratique** dans une entreprise pour cet été. Contacter M. Prelly Eric, 42, rue Sibuet, 75012 Paris. Tél. 344.23.54.

Ch. **schémas extension T158**. Merci d'avance. Menoud Pascal, 17, avenue Lucien Salles, 93160 Noisy-le-Grand. Tél. 303.44.32 de 6 à 10 h du soir.

Ch. amateurs ayant **interpréteur pour 2.80** en ROM 8 à 16 ko pour conseils et doc. Ch. également schémas Nascom et TRS 80 en vue d'une réal. pers. Christophe Hakim, tél. 907.42.03 entre 18 et 21 h.

Rech. schémas extensions T159 (mémoire, vidéo, interfaces divers, «Bip sonores programmables») et rens. sur fonctions spéciales (genre «Hir»). Ferrand Jean-Marc, 45, av. Rockefeller, 69003 Lyon. NB: si envoi de documents, retour assuré.

Pour UC.EMR je cherche le **dessin du C. Imp** de la carte coupleur universel N° CU 1085 ou le C. Imp lui-même pour repro. ou achat. Pour un document en prêt, retour 48 h. Patrick Besse, 66, rue Arnaud Daubasse, 47300 Villeneuve-sur-Lot.

Rech. utilisateurs de micros SCMP pour **ech. hard et soft** très bonne connais. des systèmes MK14 EMR Intokit Elektor. Contacter A.D. Schaeffer BT M1, N° 1129 Cité de la Plaine, 92140 Clamart.

Etu. souhaite connaître rapidement expériences positives ou non petits systèmes informatiques dans magasins textiles détail, région Bordeaux. Ecrivez à Pascal Le Neillon, 35, bd Gambetta, 16300 Barbezies.

ORDINAT

micro et mini-ordinateurs

Une gamme complète de matériels :

PRIX H.T.

- **APPLE II PLUS et ITT 2020**
 - 16 K : 6990 F
 - 48 K : 8290 F
 - * **LOCATION** (version 48 K)
 - 1 semaine : 400 F
 - 1 mois : 950 F
- Deductible en cas d'achat
- * imprimante 40 colonnes, 40 c/s : 3300 F
 - * ensemble moniteur couleur, prise et interface couleur RUB: 3300 F
 - * unité de Floppy disque de 110 K : 3400 F

● LES SYSTEMES PROFESSIONNELS ALTOS

- * configuration complète à partir de : 24300 F
- * pouvant évoluer jusqu'à :
 - 4 écrans claviers (multitraitement)
 - 58 millions de caractères sur disque dur.

Logiciels personnalisés pour :

- Laboratoires d'analyses médicales
- PME
- Dentistes
- Médecins
- Notaires
- Cliniques
- Agents immobiliers
- Traiteurs, etc.

■ **SERVICE APRES VENTE EFFICACE**

■ **ETUDE ET DEVIS GRATUITS**

Résidence Aurélie 3 - Rue Jeanne Maillette - 59110 LA MADELEINE - Tél. (20) 31.60.48 - Télex 130960 NORTX Code 361

Pour plus de précision cercelez la référence 191 du « Service Lecteurs »

NE RATEZ PAS LE BUS.

**CHOISISSEZ UN
SYSTEME PEDAGOGIQUE**

- SOUPLE,
- PUISSANT,
- EVOLUTIF.

CEDITEL

NOUS TRAITONS DE :

bascules
compteurs
registres
mémoires
multiplexeurs
codeurs
circuits de calculs
introduction à la
logique programmée
unité centrale
les adressages
les périphériques
etc.

sans oublier:

le linéaire
traitement de signal
acquisition de données
etc.

550 illustrations!

LE « HARDWARE » A VOTRE PORTEE! : TOUT EST FOURNI :

- pupitre alimentations et tests
- affichage multiplexé
- diodes d'état
- carte trainer
- circuits logiques, linéaires
- composants annexes et d'interface
- manuel de 320 pages en français

950frs

bon de commande à retourner à ceditel bp 9
30410 molieres tel: (66)25.18.94

nom prénom age

profession

adresse

desire recevoir ☐ **SP3** à 950f franco ms01

envoi contre-remboursement uniquement

Participez à l'essor de la microinformatique

DEVENEZ CONCESSIONNAIRES GENERAL COMPUTER®

Revendeurs photo, ciné, son, électronique, sociétés de soft, passionnés de microinformatique, cette annonce est pour vous.

GENERAL COMPUTER® recherche des concessionnaires dans les principales villes Françaises.

Les avantages à être Concessionnaire GENERAL COMPUTER :

- 1 — Une publicité nationale, nos pages vous ont plus ? GENERAL COMPUTER, ce sera peut-être vous, dans votre propre ville.
- 2 — L'Assistance GENERAL COMPUTER : L'expérience d'un spécialiste.
- 3 — La puissance d'achat d'un groupement national.

**Contactez-nous : GENERAL COMPUTER
SERVICE CONCESSIONNAIRES - 73, Rue de Clichy, 75009 PARIS**

EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉ AUX REVENDEURS ET OEM

COMPUTERSTOCK®

" LE CASH AND CARRY DE LA MICROINFORMATIQUE "

Ne dites plus non à un client, sur simple appel téléphonique, COMPUTERSTOCK vous informera des disponibilités et des tarifs

MICROORDINATEURS
MONITEURS
TÉLEPROJECTEURS
FLOPPIES

IMPRIMANTES
INTERFACES
PROGRAMMES
COMPOSANTS

LIBRAIRIE
PAPIER pour IMPRIMANTES
RUBANS
SUPPORTS MAGNÉTIQUES

REVUES
MODEMS
ETC...

COMPUTERSTOCK est exclusivement réservé aux revendeurs et SSI (Sociétés de Services en Informatique).

COMPUTERSTOCK permet de vous dépanner ponctuellement car il vend à l'unité.

EXPÉDITIONS CONTRE REMBOURSEMENT DANS TOUTE LA FRANCE

Contactez M. ALAIN au (16) 1 874.57.25

EN VUE DE L'IMPLANTATION DU CENTRE GEANT GENERAL COMPUTER A PARIS

GENERAL COMPUTER® recherche

4 CONSEILLERS EN MICROINFORMATIQUE

Passionnés comme nous, sympathiques, sens du contact et du devoir envers le client
Expérience souhaitée - Lieu de travail : PARIS

Adresser exclusivement par lettre : CV, Photo, Prétentions à

GENERAL COMPUTER® 73, rue de Clichy - 75009 Paris

NOTRE DISCRÉTION SERA ABSOLUE SUR LES CANDIDATURES

Pour plus de précision cercelez la référence 192 du « Service Lecteurs »

GC information: 874.57.25

Service « Lecteurs »

Pour obtenir des informations supplémentaires sur les publicités et nouveaux produits parus dans MICRO-SYSTEMES, utilisez notre carte « **Service Lecteurs** » ci-contre. Indiquez vos coordonnées et cerchez les numéros des publicités que vous avez sélectionnées dans la liste suivante :

Index des annonceurs								
Pages	Noms	Cercler	Pages	Noms	Cercler	Pages	Noms	Cercler
16, 17, 65	Asacompute	117, 119, 134	129	I.S.S.	155	160	P.S.I.	182
32	Auctel	200	130	I.S.T.I.	156	13	R.2.E.	114
66	B.F.I.	135	9	ITT Intermetal	109	99	R.T.F.	140
135	BUS	166	148	Jaxton (Insat)	175	171	SAARI	186
14, 66	Calcomp	116, 136	126	J.C.S.	153	158	SAPF	163
182	Celdis	103	133	K.A.	162	142, 143	SCAIB	170
176	Ceditel	190	134	Kovacs	164	147	SEFAR	173
134	CIRCE	201	181	Locasyst	102	125	Selfco	152
6	Codelec	106	108	Maelig	145	12	Serdetex	112
38	Data Soft	125	45	MBC	126	12	Serec	113
130	ERCEE	157	32	Memo	123	148	Setec	174
170	ETSF	185	90	Metrologie	193	10	S.G.S.	110
171	Europe		56	Microdata	131	106	Sidieg	143
	Electronique	187	100	Micromatique	142	129, 131,	Siemens	154, 158,
115	Eyrolles	147	152	Microdis	177	133, 135		161, 165
11	Feutrier	111	112	M.I.D.	146	18, 151	Sivea	120, 176
54	F.M.I.	128	131	Misce	159	156	S.M.T.	179
14	Futur Ides	115	159	M.P.U.	181	55	Soamet	129
122, 167	Gallus	151, 183	147	Occitane	172	116	Sofremi	148
161, 162, 163,	General Computer	194, 195, 196,	155	Omnibus	178	20	Sonotec	121
164,		197,	176	Ordinat	191	121	SPEMI	150
165, 166, 177		198, 199, 192	5	Ordisor	105	64, 168, 169	Sybex	133, 184
15, 38	G.P.S.	118, 124	144	P.A. Informatique	171	121, 159	Symag	149, 180
91	Heathkit	138	100	P. Assistance	141	99	System Contact	139
56	Hewlett Packard	130	136, 137	Pentasonic	167	7	Tandy	107
8	ICD	108	2, 138	Procep	101, 168	48, 107	Tekelec	127, 144
4	ICS	104	172	Provence		60, 132	Transcom	132, 160
80, 81, 141	Illel	137, 169		Système	188	28, 29, 172	Triangle	122, 189

Ce numéro de Micro-Systèmes a été tiré à 86 000 exemplaires.

Bonus... MICRO-SYSTÈMES

Ce coupon réponse est votre ligne directe sur le bureau du Rédacteur en Chef de MICRO-SYSTÈMES.

Notez chacun des articles, de ce numéro, de 0 à 10 en cerclant la note qui vous paraît la plus appropriée. Les auteurs des deux articles primés recevront un bonus de 500 F et de 250 F basé sur vos votes.

Vos réponses nous aideront à réaliser la meilleure revue possible et nous vous en remercions.

Nous publierons le nom des deux auteurs primés pour chacun de nos numéros.

Résultat Bonus : N° 10 Mars/Avril.

1^{er} Prix : L'analyse de la programmation en Basic (p. 74) de J.-P. Lamoitier qui recevra 500 F (moy. : 7,08).

2^e Prix : La programmation des microprocesseurs (p. 85) de Patrick Jaulent qui recevra 250 F (moy. : 6,95).

Ce coupon est à retourner à **Bonus MICRO-SYSTEMES, 15, rue de la Paix, 75002 Paris.**

N°	Nom de l'article	Pages	Notes							
			Nul	assez bien	bien	très bien	excellent	fantastique		
1	Histoire de l'informatique : le logiciel	21	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
2	Analyse de la programmation en BASIC	33	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
3	Introduction aux microprocesseurs	39	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
4	Déterminer vos biorhythmes	46	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
5	Assemblage d'un système à microprocesseurs	49	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
6	Le HP 85	57	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
7	Le langage PASCAL	61	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
8	Les unités mémoires à disques souples	67	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
9	Dix microprocesseurs 8 bits	83	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
10	1 ^{er} Championnat de voitures-robots	92	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
11	Réaliser une carte mémoire dynamique	101	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
12	Programmation des microprocesseurs	109	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
13	Le langage APL	117	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
14	Les circuits digitaux	123	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		
15	Le compte est bon	127	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10		



Service Lecteurs

Ce service "lecteurs" permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs, une documentation complète sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Il vous suffit pour cela, de **cercler** sur la carte "Service lecteurs" le numéro de code correspondant à l'information souhaitée et d'indiquer très lisiblement vos coordonnées.

Adressez cette carte affranchie à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra toutes les demandes et vous recevrez rapidement la documentation.

La liste des annonceurs, l'emplacement de leur publicité et leurs numéros de code, sont référencés dans l'index ci-contre.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité" et "fonction," indiquez simplement les numéros correspondants en vous servant du tableau reproduit au verso.

Petites Annonces

Lecteur de MICRO-SYSTÈMES qui désirez échanger vos idées, vos programmes, acheter ou vendre du matériel d'occasion ou bien encore vous regrouper en club, nos annonces sont à votre service.

Envoyez-nous votre texte en complétant la carte-réponse "Petites Annonces" ci-contre.

Abonnement

Pour vous abonner à MICRO-SYSTÈMES, utilisez notre carte d'abonnement.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

1 an - 6 numéros
France : 75 F
Etranger : 100 F



Service Lecteurs MICRO SYSTEMES N° _____

Pour être rapidement informé sur nos publicités et "nouveaux produits", remplissez cette carte. (Ecrire en capitales).

Nom : _____ Prénom : _____
Adresse : _____
Code postal : _____ Ville : _____
Pays : _____ Secteur d'activité : _____ Fonction : _____

REDACTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
PUBLICITÉ	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225
	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250



Affranchir
ici



Petites Annonces
15, rue de la Paix
75002 Paris

France



Bulletin d'abonnement à MICRO SYSTEMES

1 an - 6 numéros

Ecrire en CAPITALES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci

Nom, Prénom

Complément d'adresse (Résidence, Chez M., Bâtiment, Escalier, etc.)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

Dépt	Cne	Qtier
_____	_____	_____

Ne rien inscrire dans ces cases

- ☐ Je m'abonne pour la 1^{re} fois à partir du prochain numéro à paraître.
 - ☐ Je renouvelle mon abonnement.
 - ☐ Je joins à ce bulletin la somme de :
 - ☐ 75 F pour la France
 - ☐ 100 F pour l'étranger par :
 - ☐ chèque postal
 - ☐ chèque bancaire
 - ☐ mandat-lettre
- à l'ordre de MICRO-SYSTÈMES.

☐ mettre une croix dans la case correspondante.

Affranchir
ici



Votre texte ne doit pas dépasser 7 lignes de 32 caractères, adresse comprise, et doit être écrit lisiblement en lettres d'imprimerie.

[illegible]

**MICRO
SYSTEMS**

LOCASYST

DISTRIBUTEUR NORTH-STAR

33 BIS, RUE DE MOSCOU, 75008 PARIS - TÉL. : 522.79.50

RECHERCHONS REVENDEURS SUR LA PROVINCE



- ☆ Systèmes complets de gestion avec logiciel
- ☆ Ordinateur Horizon II de NORTH-STAR
- ☆ Terminaux SOROC
- ☆ Imprimantes ANADEx, TEXAS INSTRUMENTS configuration de base (32 K) avec 2 diskettes (360 K) et visu à partir de 24 500,00 F
Prix OEM sur demande
- ☆ Logiciel : NORTH-STAR BASIC 10, 12, 14 Digits, CPM, C-BASIC
- ☆ Produits Micro-Pro, traitement de textes, WORDMASTER, WORD STAR, TEX-WRITER, SUPER SORT I, II, III
- ☆ Produits LOCASYST, gestion, comptabilité, stocks.

DISTRIBUTEURS RÉGIONAUX

CYBERAL

24, Place Kléber, Maison Rouge
67000 Strasbourg - Tél. (88) 22.01.02

BOOLE INFORMATIQUE

« Les Facultés », Av. de l'Europe
13090 Aix en Provence - Tél. (42) 59.14.83

SYSTÈMES SPÉCIAUX POUR GÉOMÈTRES MESCHENMOSER - TOPOSERVICE

35-37, rue du Vieux Marché aux Vins
67000 Strasbourg - Tél. (88) 32.47.71

MIDI-MICRO-INFORMATIQUE

26, rue Maurice Fonvieille
31000 Toulouse - Tél. (61) 23.68.50

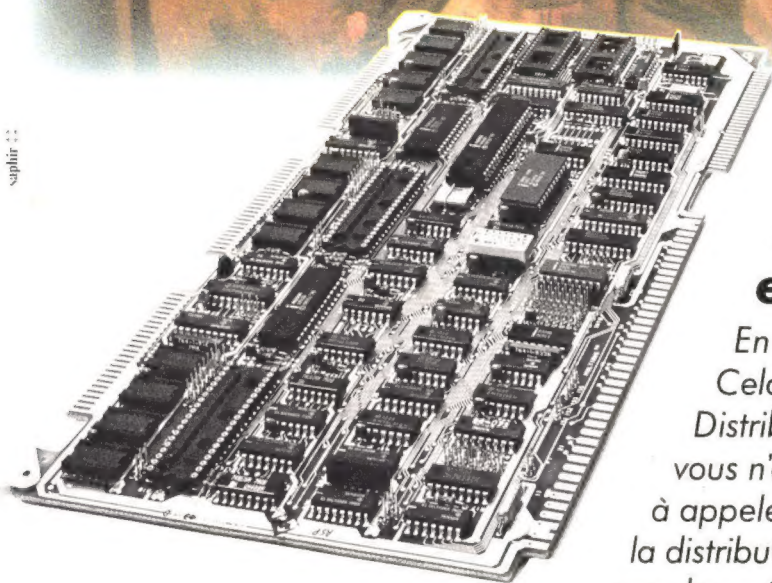
NORD MICRO-SYSTÈMES

25, rue St Jacques
59000 Lille

LA PARTIE DE CARTES.



saphir



Celdis a les cartes iSBC Intel en main.

En distribuant aussi les cartes iSBC,
Celdis vous fait gagner du temps.
Distributeur complet des systèmes OEM Intel,
vous n'avez plus qu'un interlocuteur
à appeler quel que soit votre problème :
la distribution des cartes iSBC Intel est faite
avec les méthodes et l'efficacité Celdis :

personnel qualifié - stocks importants -
livraison ponctuelle - assistance technique.



**Nous faisons
toujours plus**